LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 24 NR. 1 P. 1–98 BUCUREȘTI 1972



I.P.I. — c. 8080

43 817

Lei 15.—

tudii și cercetări de IOLOGIE

ERIA ZOOLOGIE

1972, NR. 1

ADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

Prețul unui abonament este de 90 de lei.

În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții.

Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la I.C.E. LIBRI, Căsuța poștală 134 — 135 (Calea Victoriei 126), București, România sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 24 1972 NR. 1

SUMAR

Studii și cercetări de biologie Seria zoologie t. 24 nr. 1 p. 1—98 București 1972

DEROCERAS THERSITES H. SIMROTH O NOUĂ SPECIE BALCANICĂ ÎN FAUNA ROMÂNIEI (*GASTROPODA — LIMACIDAE*)

DE

ALEXANDRU V. GROSSU

594.382.5(498)

Deroceras thersites H. Simroth, 1886, known so far only from Greece, Island of Crete, Turkey and Southern Bulgaria, as a purely Balkan species, was collected in the forest of Hagieni, Southern Dobrudja. Its occurrence in this area widely extends to the north the area of the species, supplementing the list of the Balkan species which are encountered in the Southern Dobrudja. We have not to do here with a recent penetration or immigration from the South, but with a relict species.

Genul *Deroceras* Rafinesque este reprezentat în România prin numeroase specii descrise de Al. Grossu (1) și Al. Grossu și D. Lupu (2), (3), (4), (5), (6), (7) în numeroase lucrări. Deși au fost găsite pînă acum în fauna României 25 de specii ale acestui gen, dintre care numeroase descrise ca specii noi, totuși mai pot fi încă identificate și altele, în regiuni necercetate sau insuficient cercetate din țara noastră, ca și din alte țări. Datorită unor condiții cu totul deosebite de umiditate și căldură, preferate de aceste animale, ele pot fi găsite foarte greu, ceea ce este de altfel valabil pentru toate limacomorfele.

Deroceras thersites Simroth, 1886 a fost descris după exemplarele colectate în Grecia, la Atena. Mai tîrziu P. Hesse (1926) dă o răspîndire mai largă acestei specii, și anume în Grecia, Creta și Turcia (regiunea Dardanele), pentru ca H. Wagner (10) să-l găsească și în sudul Bulgariei. Recent, J. Urbanski și A. Wiktor (9) menționează această specie din mai multe localități tot din Bulgaria, făcînd însă remarca specială că răspîndirea sa pare să fie însă în sud-estul Bulgariei.

Exemplarele din colecţia noastră provin de asemenea din Bulgaria (un exemplar l-am primit de la A. Wiktor, iar alte 3 exemplare de la N. Ochakova din Sofia).

Printre alte gasteropode, colectate de Fl. Tudorescu, între 22 şi 24. IV. 1971 din pădurea Hagieni (sudul Dobrogii), am identificat, spre

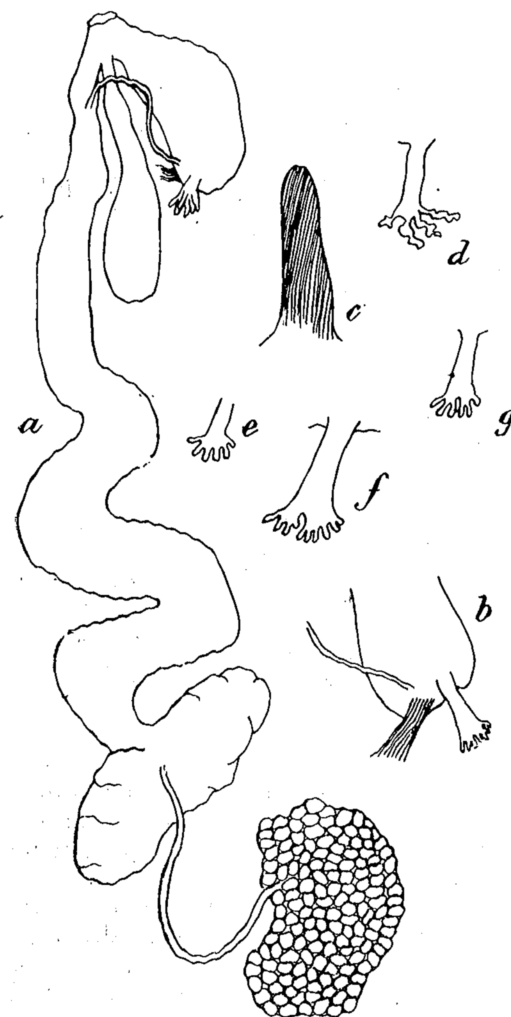


Fig. 1. — *Deroceras thersites* Simroth: *a*, aparatul sexual; *b*, partea terminală a penisului; *c*, stimulatorul; *d-g*, apendicele glandular al penisului.

surprinderea noastră, şi pe *Deroceras thersites*, specie necunoscută încă în fauna României, din care posedăm 14 exemplare. Animalele fiind colectate vii, am avut posibilitatea studierii lor atente atît din punct de vedere morfologic, cît şi biochimic (electroforeză), în vederea efectuării unor comparaţii în cadrul genului.

Animalul este zvelt, destul de mare (6—7 cm lungime), colorat gălbui deschis, scutul cu o nuanţă mai închisă, unicolor fără puncte sau pete brune. Deoarece ca înfăţişare exterioară seamănă cu alte specii, nu se poate sigur determina decît pe baza anatomiei aparatului de reproducere.

Aparatul sexual prezintă un oviduct şi un vagin scurt, penisul este bine dezvoltat, de o formă neregulată, ca un burduf, la capătul căruia, într-o mică adîncitură, se găseşte apendicele glandular, cu un peduncul scurt, al cărui vîrf este prevăzut cu mai multe glande neregulate ca formă şi dimensiune (fig. 1, *d—g*). Muşchiul retractor al penisului, scurt şi bine dezvoltat, se inseră în apropiere de locul de vărsare a canalului deferent (fig. 1, *a* şi *b*). Punga spermatică este relativ mare, aproape de dimensiunile penisului, cu un peduncul scurt şi îngroşat. În interiorul penisului, stimulatorul este conic şi mult alungit, puţin turtit, totuşi cu striuri fine dispuse paralele, aproape longitudinal. Spermiductul este mult alungit, iar glanda albuminigenă este mare, cu lobi distincţi, neregulaţi ca formă, şi dispusă oarecum transversal. Din mijlocul acesteia se continuă canalul hermafrodit, relativ gros, nu prea alungit, simplu fără spire, care se uneşte cu glanda hermafrodită de culoare brună închis aproape neagră, prevăzută cu acini mari. Intestinul nu prezintă apendice (caecum).

Deroceras thersites seamănă mult cu ceea ce am descris noi ca specie nouă — *Deroceras callatis* Grossu-Lupu, 1963 — colectat tot din sudul Dobrogii, în apropiere de Mangalia. O revizuire a acestor două specii se impune pentru a constata dacă avem de-a face cu două specii apropiate sau dacă nu este vorba de o sinonimare.

Prezenţa lui *Deroceras thersites* în Dobrogea lărgeşte mult spre nord area sa de răspîndire geografică. Credem că nu este vorba de o pătrundere recentă, de o imigrare a acestei specii din sud către nord, ci considerăm că avem de-a face cu o specie mai veche, relictă, care a fost descoperită recent, datorită unor cercetări mai atente. De altfel prezenţa acestei specii balcanice, mai ales în apropierea ţărmurilor Mării Negre, nu apare ca o surpriză, deoarece, printre gasteropodele pulmonate, întîlnim şi alte specii, răspîndite în România numai în Dobrogea, este cazul lui *Milax kusceri* H. Wagner, *Campylaea balcanica* Kobelt, *Helix lucorum* Müller, *Zebrina varnensis* (Friv.) L. Pfeiffer ş. a., acestea fiind doar speciile cu o răspîndire cunoscută nouă pînă acum numai din sudul Dobrogii. *Deroceras thersites* completează lista speciilor balcanice din România, nefiind exclusă posibilitatea identificării şi a altor animale cu aceeaşi origine.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. Grossu Al. V., Arch. Moll., 1969, **99**, 157—170.
2. Grossu Al. V. u. Lupu D., Arch. Moll., 1957, **86**, 171—172.
3. — Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 1957, **1**, 141—146.
4. — Arch. Moll., 1959, **88**, 41—51.
5 — Arch. Moll., 1961, **90**, 21—25.
6. — Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr Antipa”, 1963, **3**, 193—200.
7. — Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 1964, **4**, 214—221.
8. Simroth H., Jahrb. Malakolog. Ges., 1886, **13**, 311—342.
9. Urbanski J. u. Wiktor A., Bull. Soc. Amis Sci. et Lettres, Poznan, Série D, 1967, 47—95.
10. Wagner H., Mitt. k. Naturwiss. Inst. Sofia, 1934, **7**, 51—60.

Facultatea de biologie.

Primit în redacţie la 1 iunie 1971.

AFINITĂȚI ATLANTO-MEDITERANEENE ALE FORAMINIFERELOR DIN NORD-VESTUL MĂRII NEGRE

DE

M. TUFESCU

593.12

As for other groups of animals, the foraminiferal species of the Black, Caspian and Aral seas form a specific biogeographical province, by the evolution of the species, the list of forms and their features. Although this province, Paratethys, includes not a great number of foraminifera (about 50 species), these are very different as geographical origins — from north and south Europe or just from North America. Generally speaking, the European species have changed their ecology in the Black Sea. All the facts prove that Paratethys was and is only apparently isolated. This paper is, from the biogeographical point of view, the first analysis for the species of foraminifera of the north-west part of the Black Sea, in comparison with the surrounding European seas.

Problema afinităților atlanto-mediteraneene ale foraminiferelor din nord-vestul Mării Negre ni s-a impus cu atît mai mult, cu cît în lucrările monografice privind biogeografia grupului (2) nu se dau indicații de apartenență a faunei pontice de foraminifere la nici una dintre provinciile mari biogeografice. Credem că aceasta se datorește poate și lipsei unor analize biogeografice a faunei foraminiferelor recente din Marea Neagră; nu există decît unele indicații vagi și izolate asupra repartiției speciilor de foraminifere ale Mării Negre în alte bazine apropiate (12). În același timp clarificarea apartenenței biogeografice a foraminiferelor pontice este extrem de importantă și pentru rezolvarea altor probleme biologice ale grupului.

Datele pe care le prezentăm sînt rezultatul activității de cercetare a speciilor de foraminifere din nord-vestul Mării Negre și compararea lor cu material primit prin schimb din diferite zone din Mediterana și Atlanticul european (golful Biscaia) și american (mai ales din golful Mexic).

Extrem[[de prețioase au fost informațiile și literatura primită de la diferiți cercetători din aceste regiuni.

Deși fauna de foraminifere din nord-vestul Mării Negre este reprezentată printr-un număr mic de specii (17), este departe de a fi omogenă atît ca proveniență (18), cît și ca relații cu regiunile geografice învecinate.

În ansamblu, din punctul de vedere al faunei de foraminifere și al evoluției pliocen-cuaternare, bazinul pontic este foarte apropiat de bazinele caspic și aral. De altfel geologii neogenului vorbesc foarte mult de *bazinul Paratethys* (7), cuprinzînd în acesta complexul ponto-aralo-caspic. Toate datele de pînă acum privind foraminiferele (inclusiv monografia referitoare la nevertebratele din Caspica, în care E. M a y e r (11) tratează fauna de foraminifere), precum și unele date privind foraminiferele din Aral (2) ne îndeamnă să considerăm acest complex de bazine ca formînd și din punctul de vedere al faunei de foraminifere o provincie relativ bine definită prin caracterele ei, provincia Paratethys. Această provincie cuprinde un amestec de forme întîlnite actual în apele calde ale Europei (de exemplu *Protelphidium tuberculatum* (d'Orb.), *Triloculina oblonga* (Montagu), în apele calde și temperate (*Ammonia beccarii* (L.), *A. tepida* (Cushman), *Trochammina inflata* (Montagu), *Cribrononion incertum* (Williamson)), precum și specii care lipsesc din Mediterana, fiind întîlnite doar în apele temperate ale mărilor nordice europene (*Bathysiphon hirudinea* (H. Allen et Earland), *Astrammina sphaerica* (H. Allen et Earland), *Jadammina polystoma* Bartenstein et Brand) sau specii și genuri care nu au mai fost întîlnite actual în Europa (*Trichohyalus aguayoi* (Bermudez)). Din punctul de vedere al endemismelor, complexul Paratethys prezintă o situație specială: un număr mic de taxoni endemici (ca *Elphidium advenum* ssp. *ponticum* Dolgopolskaia et Pauli sau *Ammovertellina prima* Suleymanov), endemismele fiind reprezentate mai ales prin rase specifice (situația cea mai clară este în Marea Neagră unde există rase pontice pentru speciile care au trăit în bazinul sarmatic și au supraviețuit îndulcirii accentuate care a survenit ulterior) (18).

Foraminiferele din nord-vestul Mării Negre se încadrează deci în provincia Paratethys.

Din punctul de vedere al repartiției celor 17 specii de foraminifere din această parte a Mării Negre în Mediterana și Atlanticul european se pot distinge următoarele cinci grupe:

1. Specii prezente ir toate mările Europei, din mările subtropicale pînă în mărilete mperate-reci (conform clasificației lui E .B o l t o v s k o y (2)). În această categorie putem include trei specii: *Ammonia beccarii* (L.), *A. tepida* (Cushm.) și *Cribrononion incertum* (Williamson).

Cele două specii ale genului *Ammonia* sînt în cea mai mare parte simpatrice, deși există o diferență în repartiție lor în adîncime: *Ammonia tepida* este prezentă mai ales în apele puțin adînci, influențate puternic de continent, în general prezentînd condiții de viață mai instabile și caracterizate mai ales prin scăderea salinității. *Ammonia beccarii* preferă mediul mai stabil al apelor adînci și în general ape cu o salinitate normală marină sau din domeniul polihalin. Genul a fost găsit în mările Europei între —3 și —422 m (8), deși prezența lui s-a remarcat și la adîncimi mai mari (14). *Ammonia beccarii* este în general rară pînă la —20 m, devenind abundentă dincolo de —60 m, așa cum arată analizele de la sud de Brest (3). *Ammonia*

tepida apare abundentă pînă spre —40 m (de exemplu în zona golfului Napoli, după M. M o n t c h a r m o n t - Z e i (13)).

În vestul Mării Negre *Ammonia beccarii*, deși cu o abundență medie ridicată (de ordinul 10—30%), este însă dominată de *A. tepida* (cu abundență medie de ordinul 80—55%) pînă în zona adîncimilor de —30... —40 m. În bentosul mai adînc, *Ammonia tepida* înregistrează abundențe tot mai scăzute, la adîncimea de circa —100 m nemaifiind înregistrată. În același timp, la aceeași adîncime de —100 m, *Ammonia beccarii* atinge abundențe medii ridicate, de circa 80—90% din totalul foraminiferelor, prin faptul că majoritatea speciilor nu pătrund în această zonă a bentosului. Din acest punct de vedere *Ammonia beccarii* este întîlnită ca una dintre puținele componente ale faunei de foraminifere pînă în etajul periazoic. Menționăm însă faptul că în bentosul din fața Deltei Dunării, *Ammonia tepida* rămîne în general dominant și la adîncimi sub —40 m, datorită aportului de ape dulci continentale.

Cribrononion incertum are o repartiție începînd de la —40 m, în mările sudice ale Europei, și —20 m, în mările nordice. Adică cu cît crește latitudinea scade adîncimea minimă de apariție a indivizilor speciei. Acest fenomen ne reamintește un alt fenomen biogeografic în care aceleași asociații vegetale se repetă latitudinal sau altitudinal. În Marea Neagră această specie este întîlnită la adîncimi în general de —40... —60 m, rar și numai calitativ la adîncimi de —20 m. Abundența medie nu depășește 1%, iar ca repartiție, specia nu pătrunde mai la nord de latitudinea Capului Midia în lungul litoralului vestic. Cu toate acestea specia reapare la nord de Delta Dunării, prin 2—3 populații care ajung pînă în apropierea Odesei, iar o altă populație în sudul Crimeii. Deci influența apelor continentale împiedică existența acestei specii chiar pentru adîncimile de —40... —60 m, care îi sînt caracteristice în Marea Neagră.

2. Specii prezente în toate mările Europei din zonele subtropicală și temperată, exceptînd Marea Baltică (4): *Nonion depressulum* (Walker et Jacob), *Trochammina inflata* (Montagu), *Quinqueloculina seminulum* (L.), *Cibicides lobatulus* (Montfort), *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), *E. advenum* (J. A. Cushm.), *Cribroelphidium poeyanum* (d'Orb.), *Eggerella scabra* (Williamson), *Ammobaculites agglutinans* (d'Orb.). Adăugăm la această grupă, sub semnul întrebării, pe *Quinqueloculina aspera* d'Orb., din motive pe care le explicăm în cele ce urmează.

Este interesant că *Nonion depressulum* și *Trochammina inflata*, deși sînt cunoscute ca specii eurihaline, întîlnite și în ape salmastre, pînă acum nu au fost citate în Marea Baltică (4).

Nonion depressulum nu înregistrează în mările Europei (cu excepția Mării Negre) abundențe ridicate și are o repartiție în adîncime în general redusă, de exemplu în golful Napoli este întîlnit în zona adîncimilor de —5... —30 m (13). Spre deosebire de această situație, în Marea Neagră este una dintre speciile dominante și cu o largă repartiție, depășind adîncimea de —100 m și fiind, alături de *Ammonia beccarii*, a doua componentă importantă a asociațiilor de foraminifere periazoice. Populațiile pontice tolerează în bune condiții apele salmastre și îndulcite datorate aportului de ape continentale, arealul lor ocupînd și golful Odesei și Marea de Azov.

Cibicides lobatulus este poate specia cu arealul cel mai întins latitudinal, întrecînd chiar speciile genului *Ammonia*. *Cibicides* este citat atît în apele calde şi temperate, cît şi în apele reci. De exemplu a fost menţionat în apele din nordul peninsulei Alaska de către Susan Cooper (5) şi Ruth Todd şi D. Low (15). În Europa este întîlnit în Atlantic şi Mediterana (10), între –3 şi –3 120 m, abundent între –9 şi –100 m.

Cele două specii de *Quinqueloculina* sînt întîlnite în mările zonei calde a Europei; *Quinqueloculina seminulum* este mai euribiontă, fiind întîlnită şi în zona apelor temperate. Menţionăm cu această ocazie că E. Boltovskoy (2) consideră că apele calde europene cuprind Mediterana şi Atlanticul pînă la capul Brest. *Quinqueloculina aspera* nu a fost găsită în zona apelor temperate europene. Este interesant însă că J. şi Yolande Le Calvez (9) demonstrează că *Quinqueloculina agglutinata*, găsită de J. A. Cushman în 1948 în Alaska, este posibil să fie tot *Quinqueloculina aspera*, şi în acest caz arealul speciei s-ar întinde şi în zona apelor reci ale globului.

În Marea Neagră cele două specii de *Quinqueloculina* au o situaţie foarte diferită: pe litoralul vestic *Quinqueloculina seminulum* atinge adîncimi mari, chiar pînă spre –140 m, dar această situaţie este întîlnită doar pînă la latitudinea Capului Tuzla. La nord, cu o abundenţă mai scăzută, nu depăşeşte adîncimile de –40... –50 m. În schimb, *Quinqueloculina aspera* preferă apele puţin adînci (pînă la –10 m), arealul ei pontic fiind localizat în zona complexului Razelm şi al apelor litorale ale băii de sud Sulina, cu rare exemplare pînă la Capul Midia.

Elphidium macellum (Fichtell et Moll), 1798 este o specie bine reprezentată în apele calde ale Europei, dar întîlnită şi în apele temperate, ca, de exemplu, în Marea Nordului. Referitor la această specie J. A. Cushman (6) arată că în apele Europei se află terra typica pentru trei dintre cele patru „varietăţi" care o compun: în Mediterana, forma tipică şi „varietatea" *granulosum* (Sidebottom), iar „var." "*aculeatum* (Silvestri) în zona Mării Mînecii. Cele două „varietăţi" din Mediterana, prin faptul că sînt simpatrice demonstrează că nu este vorba decît de un singur taxon specific – *macellum*. Interesant că, alături de indivizi din acest grup, am întîlnit în unele probe din Marea Neagră şi indivizi cu caractere ale „var." *aculeatum*; în literatura pentru Mediterana se citează indivizi ca simpatrici chiar pentru aceeaşi probă, aparţinînd la două sau la toate trei „varietăţile" menţionate, ceea ce demonstrează pe moment că în apele Europei există un singur taxon natural şi nu trei, iar numele date pînă acum se referă la variaţii individuale fără valoare nomenclaturală.

Elphidium advenum, prezent în Marea Neagră printr-o subspecie endemică (ssp. *ponticum*), este reprezentat în mările Europei prin indivizi care par a se încadra în „var." *advenum* şi „var." *depressulum*. Presupunem că în mările Europei (exceptînd bazinul pontic) nu există decît un singur taxon natural. *Elphidium advenum* a fost menţionat în Europa la adîncimi cuprinse între –7 şi –450 m, fiind frecvent găsit pînă la –65 m. În apele Mării Negre se găseşte exclusiv *Elphidium advenum* ssp. *ponticum* Dolg. et Pauli, element endemic, foarte diferit de celelalte subspecii de *Elphidium advenum*, încît unii autori susţin chiar că am avea

de-a face cu o altă specie. Pînă la o clarificare a sistematicii genului *Elphidium s. l.*, orice reclasificare parţială nu este indicată.

Eggerella scabra (Williamson) este o specie de ape calde şi temperate întîlnită atît în Marea Nordului, cît şi în golful Napoli, între adîncimile extreme de –15 şi –140 m.

Ammobaculites agglutinans (d'Orb.) este întîlnit mai frecvent în mările calde ale Europei şi mai rar în apele temperate.

3. Specii întîlnite doar în mările calde ale Europei: *Protelphidium tuberculatum* (d'Orb.) şi *Triloculina oblonga* (Montagu). Populaţiile pontice s-au adaptat deci la un mediu salmastru temperat.

4. *Jadammina polystoma* formează o categorie aparte, în Europa fiind citat doar în Marea Nordului. Cu alte cuvinte găsirea acestei specii în bazinul pontic (16) reprezintă singura menţiune a prezenţei ei în complexul de mări sudice ale Europei. În Marea Neagră ocupă tot un areal litoral şi legat de zone de îndulcire, ca în Marea Nordului. Este astfel întîlnită în baia de sud Sulina, cu rare exemplare pînă la Capul Midia, iar în complexul Razelm în lacul Sinoe. Formele pontice tolerează însă şi ape suprasaline, exemplare vii găsindu-se la concentraţii de 75 g ‰ în mlaştinile de pe malul Techirghiolului.

5. O altă categorie interesantă o formează *Trichohyalus aguayoi*, specie care pînă nu de mult era cunoscută doar ca fosilă pleistocenă în Europa, recent fiind găsită într-un areal restrîns în Marea Neagră (17). În prezent apare bine reprezentată mai ales în apele tropicale ale Americii. Pentru bazinul pontic este un relict de la sfîrşitul terţiarului şi începutul cuaternarului care s-a adaptat condiţiilor apelor temperate. Cu această ocazie menţionăm că ceea ce notează E. Mayer (11) drept *Discorbis instans* n.sp., pentru Caspica, este de fapt tot *Trichohyalus aguayoi*. Prin această sinonimie, arealul speciei în Europa se lărgeşte pentru complexul Paratethys, cuprinzînd parţial bazinul pontic şi cel caspic. Este interesant că exemplarele figurate de E. Mayer din Caspica nu au un specific morfologic, cum ne-am aşteptat ca urmare a izolării geografice, ci sînt similare exemplarelor pontice, care la rîndul lor nu prezintă caractere diferite de exemplarele americane ale rasei *vadescens*. Cu alte cuvinte populaţiile din Paratethys au avut o evoluţie paralelă, similară cu populaţiile americane ale rasei *vadescens*, de care nu se deosebesc.

În *concluzie* putem spune că foraminiferele cele mai frecvente din Marea Neagră pe care le-am prezentat sînt foarte diferite biogeografic, deşi, în ansamblu, poartă pecetea de specii consmopolite. Dintre cele 17 specii din apele litorale româneşti cea mai mare parte sînt caracteristice atît apelor calde, cît şi celor temperate ale platformei continentale, dintre care foarte puţine au pătruns şi în Marea Baltică, datorită salinităţii scăzute şi specificului de dezvoltare postterţiar. O singură specie este prezentă în mod sigur din apele reci pînă în cele calde – *Cibicides lobatulus* – iar două par să fie exclusiv de ape calde. Ca şi din punctul de vedere al altor nevertebrate (1), fauna de foraminifere ponto-aralo-caspice formează o provincie zoogeografică unitară.

(Avizat de dr. M. Băcescu.)

THE ATLANTIC-MEDITERRANEAN AFFINITIES OF THE FORAMINIFERA FROM THE NORTH-WEST BLACK SEA

SUMMARY

This paper is the first analysis of this kind of the Black Sea foraminifera taking into account that in the monographs upon recent foraminifera (see for ex. the well-known treatise of E. Boltovskoy [2]), the Pontic basin is not included into a biogeographical province. From this point of view we consider the Pontic, Caspian and Aral basins to be a special province for foraminifera, as for other animals [1], the best name for this province being *Paratethys*, after the name used by the geologists in connection with this complex for the Neogene period [7]. Paratethys includes a foraminiferal mixture of species: a) the species presently found in the warm seas of Europe (for ex. *Protelphidium tuberculatum* (d'Orb.), *Triloculina oblonga* (Montagu), b) in the warm and temperate seas of Europe (for ex. *Ammonia beccarii* (L.), *A. tepida* (Cushm.), *Trochammina inflata* (Montagu), *Cribrononion incertum* (Williamson), c) in the northern seas of Europe but absent in the Mediterranean (as for ex. *Jadammina polystoma* Bartenstein and Brand, *Bathysiphon hirudinea* (H. Allen and Earland), *Astrammina sphaerica* (H. Allen and Earland) and d) species unknown as recent in the seas of Europe except the Paratethys complex (as *Trichohyalus aguayoi* (Bermudez). The endemic forms are in a small number (*Elphidium advenum* ssp. *ponticum* Dolg. and Pauli). These forms are especially represented by the pontic races of that species surviving during the Pliocene period in waters of low salinities [18].

The seventeen most frequent species from the north-west Black Sea may be divided into five groups, according to the Atlantic-Mediterranean affinities:

1. The species present in all the seas of Europe.
2. The species present in all the seas of Europe (as the first group), except the Baltic Sea.
3. The species present only in the warm seas of Europe.
4. *Jadammina polystoma* Bartenstein and Brand, the characteristic species for the North Sea.
5. *Trichohyalus aguayoi* (Bermudez), the characteristic recent species for the American Atlantic, but absent in Europe, except Paratethys. *Discorbis instans* described by E. Mayr [11] as a new species and discovered in the Caspian Sea, is in reality the old *Trichohyalus aguayoi* of the same type (*vadescens*) as the pontic populations.

BIBLIOGRAFIE

1. Băcescu M., Kieler Meerforschungen, 1966, **22**, *2*, 176–188.
2. Boltovskoy E., *Los foraminiferos recentes*, Buenos Aires, 1965.
3. Bouysse Ph. et Le Calvez Y., Bull. Bur. Rech. Géol. Min., 1967, *2*, 39–73.
4. Brodniewicz I., Acta palaeont. polonica, 1965, **10**, *2*, 131–236.
5. Cooper S., Cushman Found. Foram. Res., 1964, **15**, *3*, 79–104.

6. Cushman J. A., U. S. Depart. Interior, Prof. Paper, 1939, **191**.
7. Ebersin A. G., Motaş I. C., Macarovici N. şi Marinescu F., St. şi cerc. geol. geofiz., geogr., Seria geologie, 1966, **11**, *2*, 463–481.
8. Galhano M., Publ. Inst. Zool. „Dr. A. Nobre", 1963, **89**.
9. Le Calvez J. et Le Calvez Y., Ann. Inst. Oceanogr., 1958, **35**, *3*, 159–234.
10. Le Calvez Y., Trav. Inst. Pêches marit., 1958, **22**, *2*, 147–200.
11. Mayer E. R., in *Atlas bespozvonocinih Kaspiskogo Morea*, sub red. Ia. A. Birsteina, L. G. Vinogradova i drughie, Izd. Piscevaia Promîşlenosti, Moscova, 1968, 11–34.
12. Mikalevici V. I., in *Opredeliteli fauni Ciornogo i Azovskogo Morei*, sub red. V. A. Vodeanitki, Moscova, 1968, **1**, 9–21.
13. Moncharmont-Zei M., Pubbl. staz. Zool. Napoli, 1964, **34**, 160–184.
14. Parker F., Swend. Deep-sea Exp. Rep., 1958, **8**, *4*, 219–283.
15. Todd R. a. Low D., Geol. Surv. Res., Prof. Paper, 1966, **550**-C, 79-85 C
16. Tufescu M., Hidrobiologia, 1969, **10**, 289–301.
17. — Rev. Micropal., 1969, **12**, *1*, 46–52.
18. — Rev. roum. Géol., Géophys. et Géogr. Série de Géographie, 1970, **14**, *2*, 253–265.

Institutul de geografie,
Secţia de geografie fizică.

Primit în redacţie la 20 iulie 1971.

DOUĂ SPECII DE CHIRONOMIDE NOI PENTRU ŞTIINŢĂ ÎN MASIVUL RETEZAT

DE

PAULA ALBU

595.771(498)

Two new species of Chironomidae (subfamily Orthocladiinae) found in the Retezat Massif (Southern Carpathians) are described. *Heleniella extrema* has a characteristic distal article of the hypopygium where the swelling has extreme proportions, a large anal point and AR 0. 52. It seems to be more specialized than *H. dorieri*, but on the same evolutionary line. *Parachaetocladius retezati* has a characteristic anal point with strong hairs and, in opposition with the two other species of the genus, it has dorso-central hairs. The diagnosis of the genus is discussed.

Cercetarea faunei din Masivul Retezat, interesantă în general prin prezenţa unor endemisme sau specii rare şi prin relictele glaciare din numeroasele lui lacuri, ne-a dus la descoperirea a două specii noi de chironomide, aparţinînd ambele subfamiliei *Orthocladiinae*.

Heleniella extrema n. sp.

Genul *Heleniella*, creat în 1943 de către F. Gowin pe baza caracterelor larvelor şi pupelor şi redefinit în 1956 de L. Brundin (2) pe baza caracterelor adulţilor, cuprindea pînă în anul 1967 o singură specie, *Heleniella ornaticollis* (Edw.). Caracterizat bine în special printr-o chetotaxie abundentă a toracelui, dar şi prin alte trăsături distinctive, genul părea monotipic, iar unica lui specie răspîndită în apele curgătoare din întreaga Europă (semnalată din Anglia, Austria, Suedia, R. F. a Germaniei). În 1966 prezenţa ei a fost semnalată pentru prima dată în România (1).

În 1967 apare lucrarea lui B. Serra-Tosio (5) în care sînt descrise două noi specii ale acestui gen găsite în Alpii francezi: *Heleniella dorieri* şi *H. intermedia.* În 1968, Fr. Reiss (3) publică o altă nouă specie a acestui gen, *Heleniella asiatica*, provenită din Nepal, iar în 1969 O. Saether (4) descrie alte două specii, *H. curtistila* şi *H. hirta*, de astă dată din Canada.

Pe suprafața Tăului Negru din Masivul Retezat (altitudine 2036 m), provenind probabil dintr-unul din izvoarele aflate în apropiere, a fost găsit la data de 5. VIII. 1969, împreună cu multe alte chironomide, un exemplar ♂ din genul *Heleniella* (leg. prof. N. B o t n a r i u c). Deşi într-o oarecare măsură apropiat de *Heleniella dorieri*, exemplarul respectiv prezintă o serie de deosebiri importante. Solicitînd părerea autorului acestei specii, acesta a confirmat ipoteza noastră că ar fi vorba de o nouă specie a genului *Heleniella*.

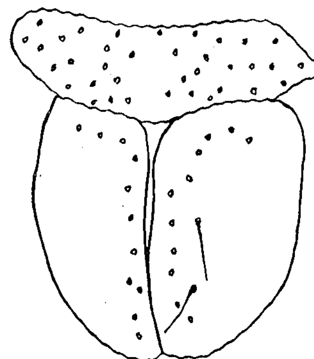


Fig. 1. Scutel şi metanot de *Heleniella extrema*.

♂. Cap brun închis; peri pe vertex aproximativ 20 în fiecare parte. Antena din 14 articole, cu vîrf scapulat prevăzut cu peri hialini. Lungimea totală a antenei 277 μ; AR = 0,52. Ochi păroşi, lipsiţi de prelungiri dorsale. Palpii lipsesc.

Torace brun, scutel gălbui. Pronot bine dezvoltat, acoperit cu numeroşi peri scurţi. Perii dorso-laterali, la bază cu un disc gălbui, aproximativ 70 în fiecare parte, dispuşi în 2 — 3 şiruri, pe la mijlocul mezonotului dispuşi în 4 şiruri, iar anterior chiar în mai multe. Perii mici (fără disc gălbui) din cîmpul posterior al mezonotului aproximativ 40 în fiecare parte. Existînd păreri foarte diferite în interpretarea şi denumirea acestor peri, preferăm să nu le dăm aici nici o denumire. Există numeroşi peri prealari, mezopleurali şi mezosternali. Peri scutelari aproximativ 40. Postnotul, pe marginea anterioară şi median, cu peri dispuşi în 1 — 2 şiruri (fig. 1).

Aripa cu lob anal obtuz; scvama lipsită de peri. C depăşeşte R_{4+5}, care se termină mai aproape de vîrful aripii decît Cu_1; Cu_2 sinuoasă. Lungimea aripii 1,84 mm (fără scvamă), 2,06 mm (inclusiv scvama). V. R. = 1,06. Haltere gălbui.

Picioare fără pulvile, cu empodiu bine dezvoltat. Lungimea articolelor picioarelor (μ). :

	f	t	ta_1	ta_2	ta_3	ta_4	ta_5	LR	BV	SV
PI	644	788	422	277	167	111	89	0,53	2,88	3,39
PII	710	699	333	189	133	89	89	0,48	3,48	4,23
P III	710	733	422	222	167	89	94	0,57	3,26	3,42

Hipopigiu (fig. 2) cu lob intern bine dezvoltat, asemănător cu cel de *Heleniella dorieri*. Vîrful anal extrem de larg desfăşurat, hialin, prevăzut cu 3 — 4 peri de fiecare parte. Articolul distal al hipopigiului cu un lob foarte mare; acesta depăşeşte mult partea prevăzută cu micul spin distal (13 μ lungime) şi care este dispusă ventral.

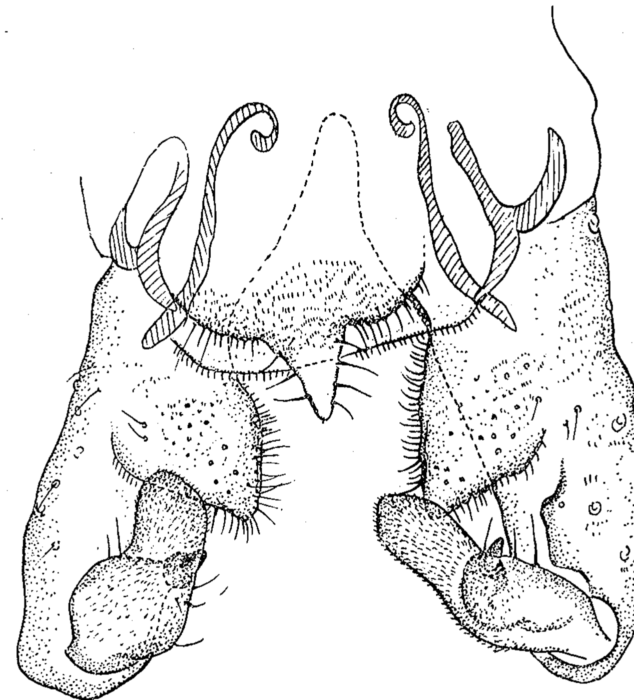


Fig. 2. — Hipopigiu de *Heleniella extrema*.

Poziţia sistematică. *Heleniella extrema* are o serie de caractere distinctive care îndreptăţesc desemnarea ei ca specie nouă : forma articolului distal al hipopigiului, la care umflătura (existentă într-o oarecare măsură la *H. dorieri*) ia proporţii extreme, larga desfăşurare a vîrfului anal şi AR mic (0,52).

Din aceste motive considerăm că *Heleniella extrema* este pe aceeaşi linie de evoluţie cu *H. dorieri*, dar mai specializată, părere împărtăşită şi de B. S e r r a -T o s i o, care a văzut desenul şi a fost în posesia datelor referitoare la această specie înainte de publicarea ei [1].

Parachaetocladius retezati n. sp.

În 1959 W. W ü l k e r (6) creează în cadrul genului *Chaetocladius* subgenul *Parachaetocladius* pentru a încadra în el o nouă specie găsită în R. F. a Germaniei, *C.* (*P*). *abnobaeus*. Deosebirile faţă de alte

[1] Folosim acest prilej pentru a-i mulţumi călduros pentru lămuririle date.

specii ale genului erau: spinii de pe t_3 mai puţin diferiţi ca lungime şi cu solzi nedistanţaţi, pulvile bine dezvoltate, vîrful anal al hipopigiului absent şi înlocuit cu o protuberanţă rotunjită cu peri lungi, peri dorsomediani absenţi.

Zece ani mai tîrziu, O. S a e t h e r ridică acest subgen la rangul de gen, descriind totodată o nouă specie, *Parachaetocladius hirtipectus* (4). Această specie are o serie de caractere comune cu prima, însă şi unele caractere distinctive care i-au pus autorului problema înrudirii acestui gen cu g. *Limnophyes*.

În materialul colectat de prof. N. B o t n a r i u c în Masivul Retezat, într-o probă de pe malul lacului Lia (altitudine 1910 m) din 22.VII. 1970 am găsit două exemplare ♂♂ incomplete aparţinînd aceluiaşi grup cu speciile citate mai sus, care prezintă însă şi deosebiri importante. Dăm în continuare descrierea acestei noi specii a genului *Parachaetocladius*.

♂. Cap brun-negru; ochi glabri fără prelungiri dorsale; lungimea articolelor palpului (μ): *39 — 53*; *96 — 106*; 79 — 88; 105 — 115. Perii de pe vertex ajung pînă la linia mediană a capului (aproximativ 10 în fiecare parte, dispuşi într-un şir). Antena ruptă; lungimea articolelor 2 —13 este de 388,5 μ.

Torace în întregime brun-negru, cu excepţia discurilor gălbui de la baza perilor. Pronot bine dezvoltate cu lobi proeminenţi; crestătura dintre lobi este adîncă şi-i separă complet; lateral aproximativ 5 peri. Chetotaxia toracelui: Dm — prezenţi, aproximativ 13, începînd din dreptul perilor Dl; Dl — 19 — 25 în fiecare parte, dispuşi în general în două şiruri neregulate; Pa — 7 — 8 în fiecare parte; Sc — 16 — 18, dispuşi neregulat uniserial. Nu există peri mezopleurali, nici peri mezosternali. În fosele umerale se observă cîte un grup de 14 organe sensoriale negricioase în formă de mici pîlnii. Haltere brune.

Aripa punctată vizibil, cu baza şi scvama mai brune; lob anal bine dezvoltat, uşor proeminent. C depăşeşte R_{4+5}, R_{2+3} dispusă la mijlocul distanţei dintre R_1 şi R_{4+5}, deşi în marginea aripii se îndreaptă spre R_{4+5}. R cu 10 — 12 peri, R_1 cu 4 — 5 peri, R_{4+5} cu 0 — 1 peri. Scvama cu 18 — 20 de peri. Lungimea aripii 1,66 mm (fără scvamă), 1,95 mm (cu scvamă).

Picioare brun-negre, cu pulvile bine dezvoltate: spinii de pe t_1 53μ, de pe t_2 31 μ şi 40μ; pe t_3 spinul mic de 37 μ, cel mare rupt la vîrf.

Lungimea articolelor picioarelor (μ):

	fe	t	ta_1	ta_2	ta_3	ta_4	ta_5	LR	BV	SV	BR
PI	699	777	500	266	222	133	35	0,64	2,78	2,9	2,4
P II	688	722	278	166	122	31	29	0,38	3,84	5,0	2,3
P III	722	866	444	255	200	40	31	0,51	3,21	3,5	2,7

Abdomen brun-negru cu numeroşi peri pe tergite, răspîndiţi uniform şi avînd la bază discuri gălbui.

Hipopigiu (fig. 3) cu vîrf anal larg triunghiular, prevăzut cu numeroşi peri relativ lungi şi puternici; lob intern pronunţat; articolul distal cu o formă asemănătoare celorlalte două specii ale genului. HR = 1,7.

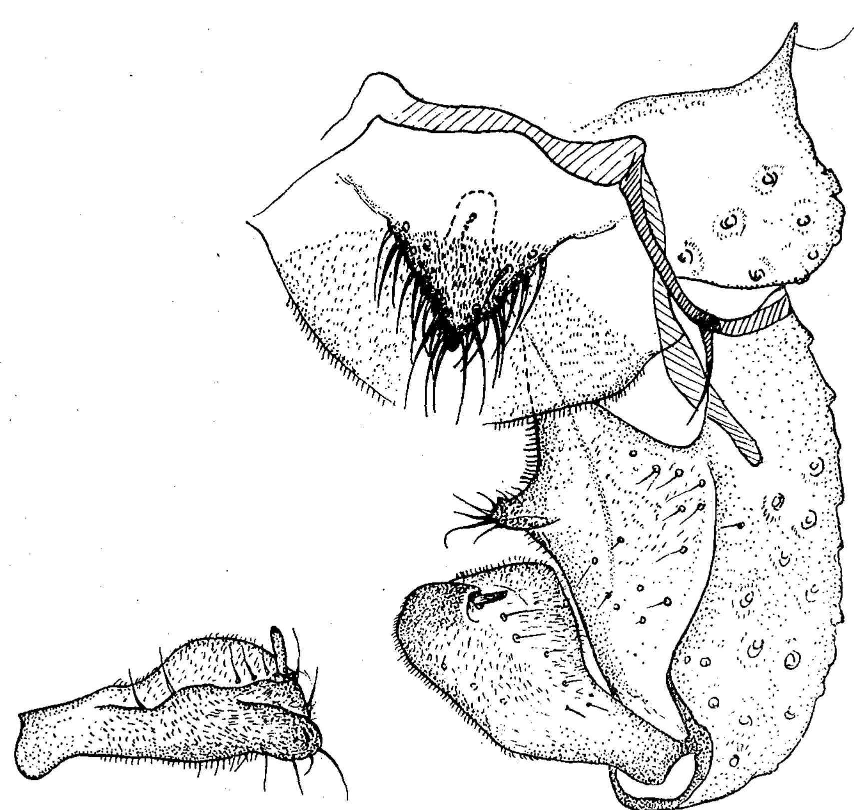


Fig. 3. — Hipopigiu de *Parachaetocladius retezati*.

Consideraţii sistematice. Specia pe care o descriem aparţine genului *Parachaetocladius*, a cărui diagnoză trebuie însă precizată. Dăm în tabelul nr. 1 comparativ cîteva caractere la cele 3 specii cunoscute ale genului.

Aşa cum reiese din acest sumar tabel, un caracter care părea foarte important pentru delimitarea subgenului sau genului *Parachaetocladius*, şi anume absenţa perilor dorso-mediani (sau acrostihali) nu poate rămîne în diagnoza lui pentru că nu cuprinde şi specia noastră. Trebuie de asemenea modificată şi descrierea vîrfului anal în sensul următor: o proeminenţă rotunjită sau triunghiulară prevăzută cu peri puternici. Alte caractere propuse de O. S a e t h e r pentru caracterizarea genului, cum ar fi prezenţa perilor mezopleurali şi a celor mezosternali, trebuie de asemenea excluse din diagnoză, ele nefiind prezente la speciile europene. Rămîn deci, pe lîngă majoritatea caracterelor genului *Chaetocladius*, prezenţa unor pulvile bine dezvoltate, solzii nedistanţaţi ai spinilor de la t_3 şi structura deosebită a vîrfului anal.

Tabelul nr. 1

Comparaţie între speciile genului *Parachaetocladius*

Caractere	*P. abnobaeus*	*P. hirtipectus*	*P. retezati*
Pulvile	bine dezvoltate	bine dezvoltate	bine dezvoltate
Solzii spinilor de la t_3	nedistanţaţi	nedistanţaţi	nedistanţaţi
Vîrf anal	larg rotunjit, cu peri lungi	larg rotunjit, cu peri lungi	triunghiular, cu peri lungi
Peri Dm	absenţi	absenţi	prezenţi
Peri mezopleurali şi mezosternali	probabil absenţi	prezenţi	absenţi
Lungimea aripii (mm)	3	1,53	1,95
AR	1,4–1,6	0,84	?
Peri Dl	10–15	25	23–25
Peri Sc	10–15 neregulat uniserial	19 biserial	16–18 neregulat uniserial

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

BIBLIOGRAFIE

1. ALBU P., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1966, **18**, *3*, 193–205.
2. BRUNDIN L., Rep. Inst. Freshwat. Res., Drottningholm, 1956, *37*, 5–185.
3. REISS FR., Rhumbu Himal, 1968, **3**, *1*, 55–73.
4. SAETHER O., Fish. Res. Board Canada, 1969, *170*, 1–154.
5. SERRA-TOSIO B., Dtsch. Entom. Z., N. F., 1967, **14**, *1/2*, 153–162.
6. WÜLKER W., Arch. Hydrobiol, 1959, Suppl. 25, *1*, 44–64.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de taxonomia, morfologia şi evoluţia animalelor.

Primit în redacţie la 30 iulie 1971.

CONTRIBUŢII LA STUDIUL PARAZIŢILOR INTESTINALI LA *TESTUDO GRAECA* L.

DE

TR. IŞFAN

New forms of nematodes have been described in a *Testudo graeca* L. and the parasites have been named: *Angusticaecum testudinis* n. sp., *Mehdiella dobrogicus* n. sp., *Atractis testudinis* n. sp. and *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp.

Studii referitoare la paraziţii intestinali la *Testudo graeca* L. (fam. *Testudinidae*, ord. *Cryptodira*, cl. *Reptilia*) sînt menţionate în literatura de specialitate de mult timp (3), (5), (6), (10), (11), (18), (19), (20), (21), (22). La acestea alăturăm şi studiile efectuate în ţara noastră de către M. Jaquet (9) şi I. Rădulescu (17).

În lucrarea de faţă prezentăm date privind paraziţii intestinali la *Testudo graeca* L. cu scopul de a contribui la completarea cunoaşterii faunei parazitare la reptilele din România.

MATERIAL ŞI METODE

Şapte broaşte din specia *Testudo graeca* L., provenite din judeţul Tulcea (Dobrogea)[1], au fost controlate din punct de vedere parazitologic, pe viu, în regiunea cloacală, deoarece una dintre ele, fiind ţinută în mînă, a eliminat, printr-o contracţie puternică, un nematod cu talie mare; în acelaşi timp s-au constatat multe nematode cu talie mică în regiunea menţionată. La celelalte şase broaşte nu s-au constatat paraziţi.

Trebuie amintit că broaştele respective nu au fost sacrificate, fiind planificate pentru alte cercetări.

Dintre paraziţii obţinuţi, opt au fost montaţi în gelatină-glicerinată. Măsurătorile au fost făcute la microscopul Zeiss, micrometrul ocular şi micrometrul obiectiv Zeiss, 0,01 mm.

[1] Materialul viu ne-a fost pus la dispoziţie de dr. Nina Sturdza din Institutul „Dr. I. Cantacuzino" căreia îi prezentăm mulţumiri.

REZULTATE

Nematodele studiate cuprind trei specii noi şi o subspecie de asemenea nouă, a căror descriere o prezentăm în cele ce urmează :

Angusticaecum testudinis n.sp.

Parazitul, 1♂, de culoare albicioasă şi formă cilindrică, limitat de o cuticulă, are lungimea de 71 mm şi lăţimea de 1,8 mm. El prezintă următoarele caractere :

1. Regiunea bucală este constituită din orificiul bucal înconjurat de trei buze, una dorsală şi două ventrale, avînd forma aproape patrulateră (fig. 1).

În interiorul fiecări buze se constată cîte un lob central, care ocupă aproape toată suprafaţa buzei respective. La partea anterioară a fiecărui lob central se observă doi lobuli secundari (fig. 1).

Trebuie remarcat faptul că nu s-a constatat brîul dinţat în regiunea buzelor, care a fost descris de A. Schneider (19), R. Drasche (5) şi K.I. Skriabin şi colaboratori (21), (22) la *Ascaris holoptera* (Rudolphi, 1819) = *Angusticaecum holopterum* (Boylis, 1920) găsit la *Testudo graeca* L.

2. O parte distinctivă la acest parazit o constituie spiculii, la care există doi spiculi, puternici, puţin curbaţi şi ieşiţi în afara corpului. În igurile 2 şi 3 se văd cei doi spiculi : unul rupt, probabil cînd a fost recoltat de pe jos, şi altul întreg, la care se observă întreaga structură, şi anume

– lungimea de 5,05 mm şi lăţimea de 0,45 mm (în partea mediană); aceste date nu sînt cuprinse în d imensiunile parazitului amintite mai sus;

– el este alcătuit din trei părţi : una, anterioară, lîngă corpul parazitului, alta, mediană, mai îngroşată şi mai lungă decît partea anterioară şi a treia parte, terminală (vîrful spiculului), este cea mai scurtă şi nu este ascuţită la vîrf.

Parazitul descris de noi se deosebeşte de celelalte specii de *Angusticaecum* menţionate în literatură, întrucît la acestea din urmă se constată următoarele :

– brîul dinţat, în regiunea bucală, menţionat de R. Drasche, A. Schneider, I.K. Skriabin şi colaboratori;

– lungimea paraziţilor : la *Angusticaecum holopterum*, ♂ are 82–114 mm şi 1,07–1,39 mm lăţime; la *A. numidicum*, ♂ are 30,7 mm şi 0,38 mm lăţime;

– spiculii apar uniformi, deci nu sînt alcătuiţi din trei părţi ca la parazitul descris de noi, şi au dimensiuni diferite, de exemplu la *Angusticaecum holopterum* 2,93–3 mm; la *A. brevispiculum* 1,4 şi 1,3 mm; la *A. numidicum* 0,215 mm.

Ţinînd seamă de deosebirile constatate între parazitul descris de noi şi celelalte specii de *Angusticaecum* menţionate în literatură, considerăm că este o *specie nouă* pentru care propunem denumirea de *Angusticaecum testudinis* n.sp. (fam. *Angusticaecidae*).

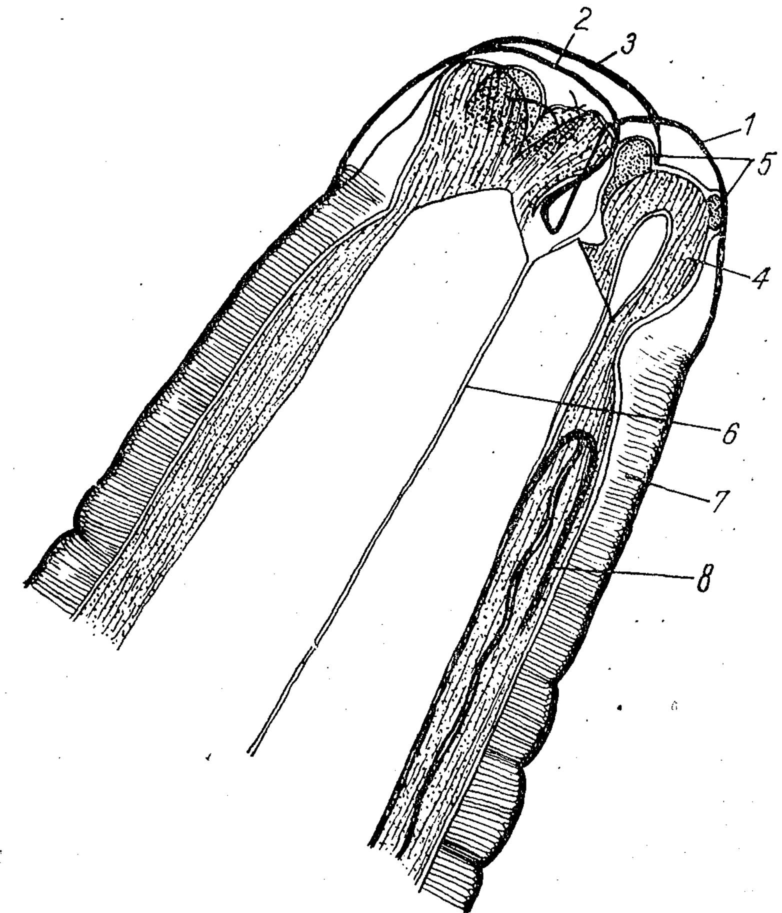


Fig. 1. — *Angusticaecum testudinis* n. sp., regiunea anterioară (120 ×) : *1* şi *2*, buzele ventrale *3*, buza dorsală; *4*, lob central; *5*, lobuli secundari; *6*, conduct esofagian; *7*, cuticula; *8*, ramura anterioară a intestinului.

Tachigonetria longicollis dobrogicus n.ssp.

Materialul cercetat a constat din 4♀ şi 1♂ cu următoarele caractere :

Femela (fig. 4, *A*) prezintă un corp fusiform, aproape drept, cu lungimea cuprinsă între 5,6 şi 6,29 mm, iar lăţimea, în regiunea orificiului genital, de 0,24–0,30 mm. Corpul are o cuticulă. Sub capul parazitului se constată o regiune de striuri cuticulare transversale.

În ceea ce priveşte organizaţia internă, menţionăm următoarele:

Tubul digestiv este format din orificiul bucal, cu şase papile, esofag şi intestin.

Esofagul este lung, caracteristic — de tip longicol — şi se termină cu un bulb rotund. El este format dintr-un perete muscular, în mijlocul căruia se află conductul esofagian, ce se continuă în bulb cu aparatul valvular, făcînd legătura cu intestinul. Aparatul valvular este alcătuit din două perechi de valvule, una mică şi alta mai mare, care coboară sub forma unui canal ce face legătura cu intestinul (fig. 4, *B*). Aparatul valvular constituie un caracter deosebit pentru fiecare specie de oxiur.

Intestinul este mai lat la partea anterioară, lîngă bulb, apoi se îngustează şi ajunge la anus.

Regiunea dintre anus şi vîrful corpului, adică coada, se subţiază, ajungînd la vîrful corpului să aibă forma de suliţă, ceea ce constituie un caracter pentru acest parazit.

Aparatul genital femel este alcătuit din orificiul genital femel aflat la mijlocul corpului şi este ieşit în afara corpului, apoi ovojectorul, care urcă spre partea anterioară a corpului, se continuă cu uterele şi ovarele. În utere se observă ouă. Ouăle sînt numeroase, avînd lungimea de 74—103,7 μ şi lăţimea de 60,6—74 μ. Oul prezintă o membrană externă, destul de pronunţată, iar în interior se găseşte masa segmentată (fig. 4, *C*).

Pentru completarea datelor privind acest parazit, expunem în tabelul nr. 1 dimensiunile a trei exemplare din cele patru studiate; exemplarul al 4-lea nu este menţionat, deoarece a fost montat în aşa fel încît măsurarea lui nu s-a făcut în condiţii optime.

Tabelul nr. 1

Dimensiunile corpului (mm) la *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp.

Părţile corpului	Femela 1	Femela 2	Femela 3
Lungimea orificiului bucal—bulb (p. post.)	1,89	2,22	1,99
" bulb—partea post. terminală	3,71	4,07	4,21
" totală a parazitului	*5,60*	*6,29*	*6,20*
" bulb—orificiu genital	1,06	1,17	1,45
" anus—partea post. terminală	0,31	0,54	0,54
" bulbului	0,17	0,17	0,17
Lăţimea bulbului	0,17	0,17	0,17
" în regiunea anală	0,11	0,13	0,12
" corpului în reg. orificiu genital	0,26	0,24	0,30
" în regiunea bucală	0,08	0,09	0,09

Masculul (fig. 5, *A* şi *B*) este încolăcit şi are lungimea de 3,65 mm. Tubul digestiv este la fel ca la femelă, avînd însă dimensiunile mai mici, şi anume: esofagul 0,82 mm lungime, bulbul 0,11 mm lungime şi 0,10 mm lăţime. Lăţimea corpului în dreptul testiculului este de 0,20 mm, iar în partea posterioară de 0,06 mm.

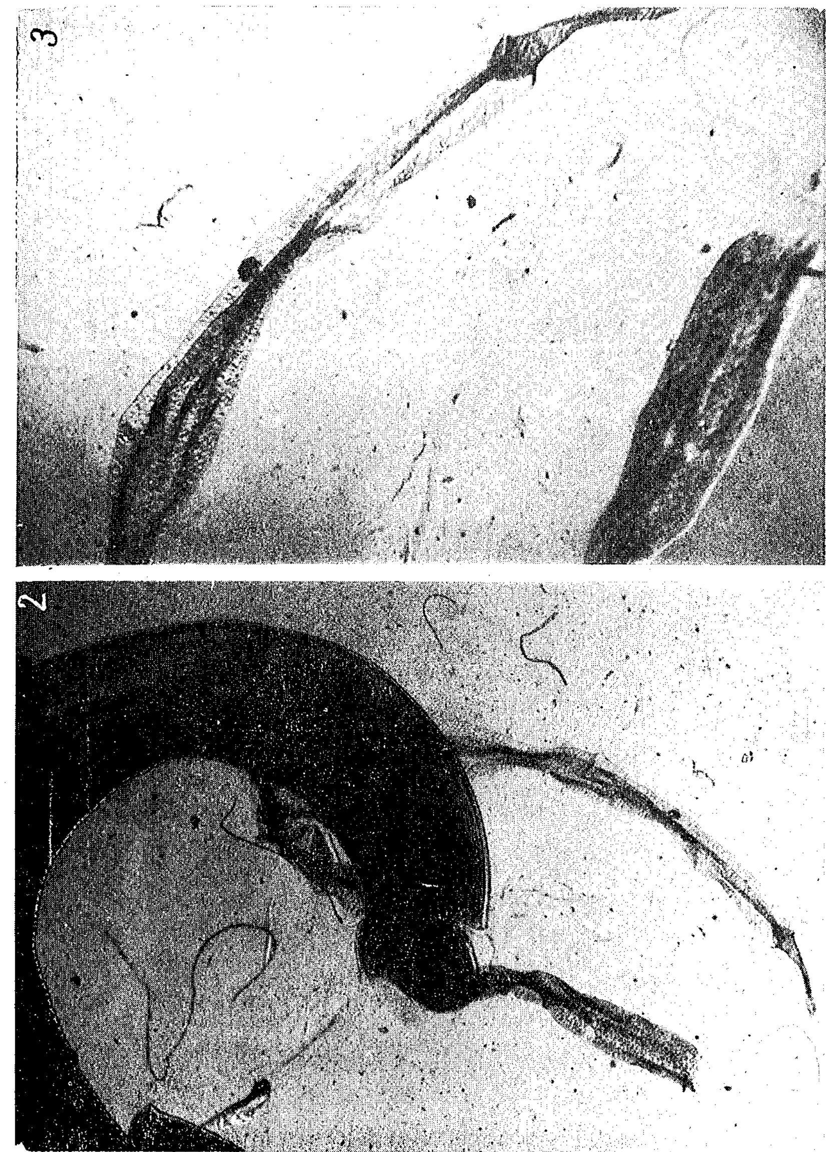


Fig. 2. — *Angusticaecum testudinis* n. sp. regiunea posterioară (microfoto. 24 ×).
Fig. 3. — *Angusticaecum testudinis* n. sp., constituţia spiculilor (microfoto. 24 ×).

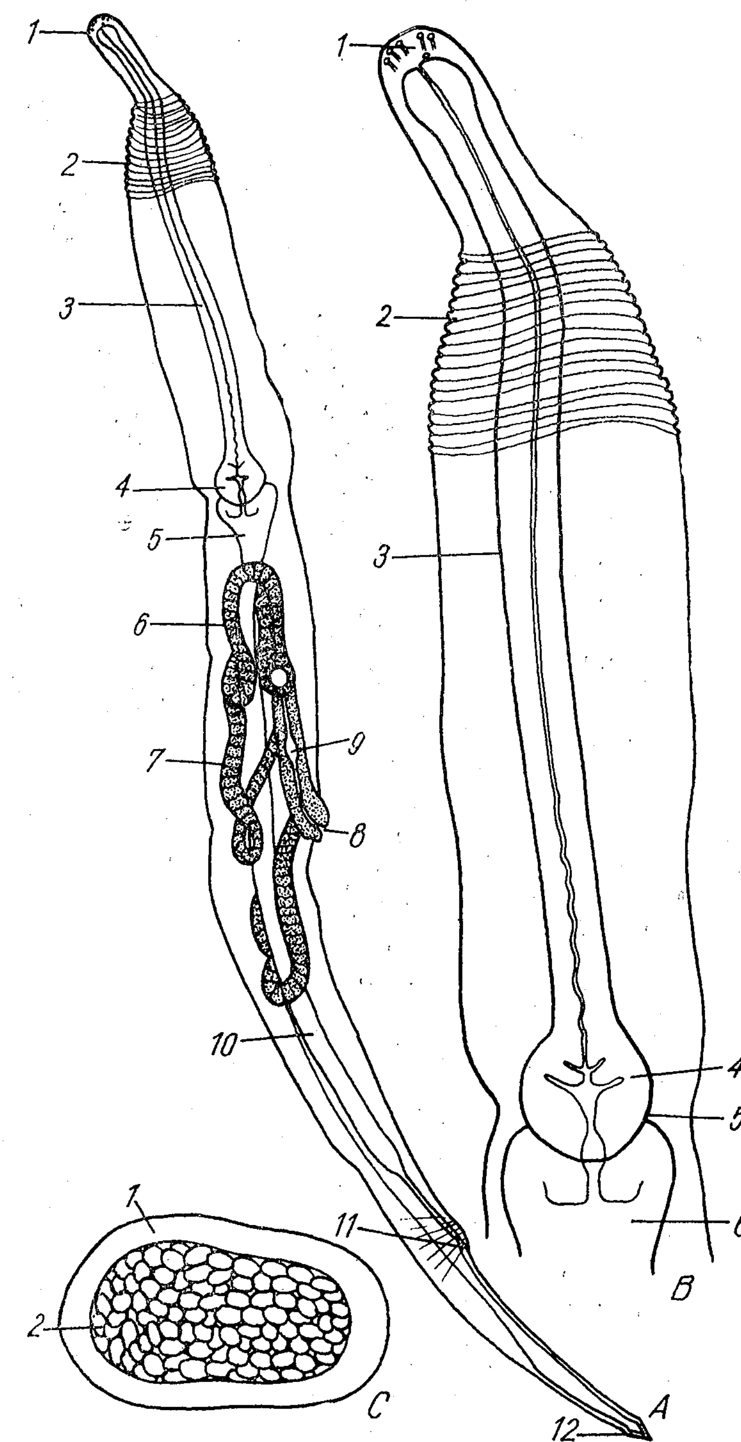


Fig. 4.—

Fig. 4.—
A, *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp., femela (35×): *1*, regiunea bucală cu 6 papile; *2*, striuri cuticulare transversale; *3*, esofag; *4*, bulb esofagian cu aparatul valvular; *5*, regiunea anterioară a intestinului; *6*, ovar; *7*, uter; *8*, orificiul genital femel; *9*, partea a 2-a a ovojectorului; *10*, intestin; *11*, anus; *12*, vîrful cozii în formă de suliță.
B, *T. longicollis dobrogicus* n. ssp., femela, partea anterioară (79×): *1*, regiunea bucală cu 6 papile; *2*, zona de striuri cuticulare transversale; *3*, esofagul; *4*, bulb esofagian; *5*, aparatul valvular; *6*, partea anterioară a intestinului.
C, Ou de *T. longicollis dobrogicus* n. ssp. (335×): *1*, membrana externă; *2*, masa segmentată.

Datele expuse în tabelul nr. 1 se deosebesc de acelea privind speciile de *Tachigonetria* studiate la broaştele ţestoase de uscat şi menţionate în literatură, fapt ce rezultă şi din tabelul nr. 2.

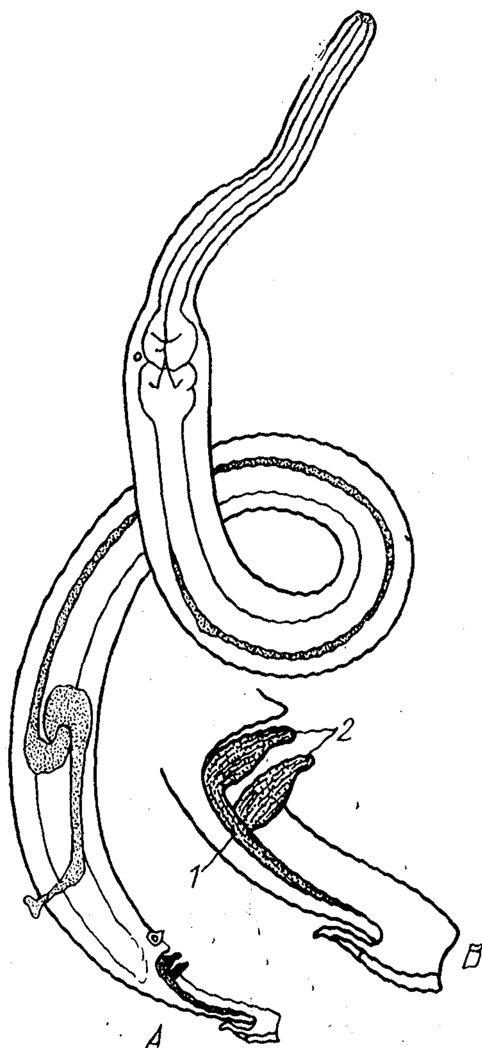


Fig. 5. — *A*, *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp., mascul, aspect general (64×).
B, *T. longicollis dobrogicus* n. ssp., mascul, regiunea posterioară; *1*, spiculul; *2*, ţepii laterali.

Ţinînd seamă de deosebirile constatate între parazitul descris de noi şi celelalte specii de *Tachigonetria* găsite la broaştele ţestoase de uscat, menţionate în literatură, considerăm că este o *subspecie nouă* pentru care propunem denumirea de *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp. (fam. *Syphacidae*, ord. *Oxyurata*).

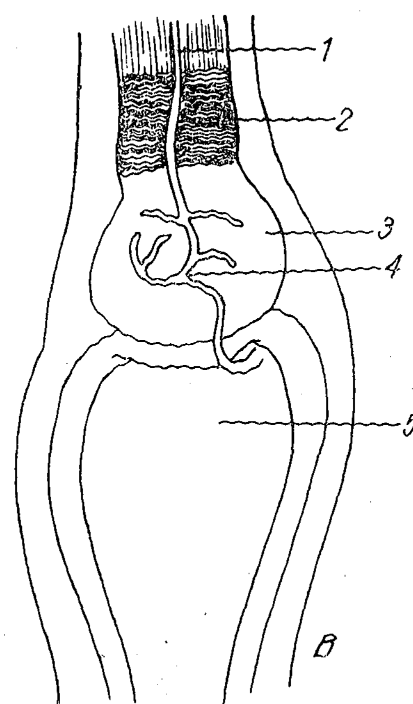
Mehdiella dobrogicus n.sp.

Parazitul (fig. 6, *A*), 1 ♀, lung de 3,97 mm şi lat (la mijlocul corpului) de 0,28 mm, are corpul fusiform neregulat.

Tabelul nr. 2

Date privind speciile de *Tachigonetria* descrise la broaştele ţestoase de uscat menţionate în literatura de specialitate în comparaţie cu *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp.

Părţile corpului	*T. longicollis dobrogicus* n. ssp.	*T. longicollis* (Schneider, 1966) Seurat, 1918	*T. pusilla* Seurat, 1918	*T. conica* (Drasche, 1884) Seurat, 1918	*T. dentata* (Drasche, 1884) Seurat, 1918	*T. dentata* (Drasche, 1884) Rădulescu 1970	*T. numidica* Seurat, 1918	*T. macrolaimus* (Linstow, 1899) Seurat, 1918	*T. nicollei* Seurat, 1918	*T. selosa* Seurat, 1918
Lungimea corpului (mm)	5,6—6,29	4,92	2,34	3,32	4,74	3,4—4,5	3,3	3,73	2,67	3,56
Locul orificiului genital femel faţă de lungimea corpului	1/2	1/3	1/2	1/2	1/7	1/6—1/9	1/5	1/3	1/2	1/2
Lungimea esofagului faţă de lungimea corpului	2,8—3,1 mai mic	2,6 ori mai mic	3/5 faţă de lung. corp.	3/5 faţă de lung. corp.	1/2	1/2	1/2	1/2	3/5 faţă de lung. corp.	1/3
Dimensiunile ouălor (μ)	74—103,7 × 60,6—74	130×76	120 × 60	—	155×70	150×65—190—75	126×72	—	—	—



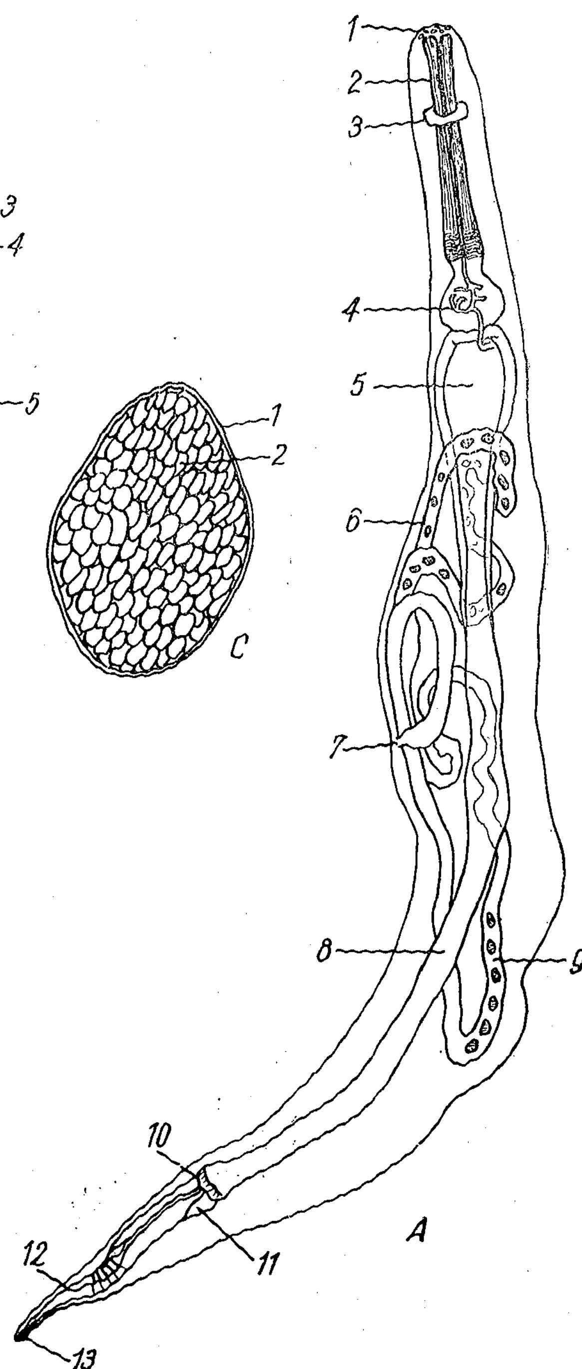


Fig. 6.

A, *Mehdiella dobrogicus* n. sp., femela (48 ×) : *1*, regiunea bucală cu 6 papile ; *2*, esofag ; *3*, inel nervos ; *4*, bulb esofagian cu aparatul valvular ; *5*, partea anterioară a intestinului ; *6*, uter ; *7*, orificiu genital femel ; *8*, intestin ; *9*, uter ; *10*, partea umflată (manşon) a intestinului posterior ; *11*, sfincter ; *12*, anus cu regiunea radială ; *13*, vîrful cozii.

B, *M. dobrogicus* n. sp., femela, regiunea anterioară (185 ×) : *1*, conduct esofagian ; *2*, fibre musculare orizontale şi paralele în peretele esofagului ; *3*, bulb esofagian ; *4*, aparatul valvular ; *5*, partea anterioară a intestinului.

C, Ou de *M. dobrogicus* n. sp. (491 ×) : *1*, membrana externă ; *2*, masa segmentată.

În ceea ce priveşte organizaţia internă, menţionăm următoarele : *Tubul digestiv* este alcătuit din orificiul bucal, înconjurat de şase papile, esofagul terminat cu bulb şi intestinul.

Esofagul are lungimea de 0,61 mm (1/6 din lungimea corpului). Peretele esofagian este format, la partea posterioară, din fibre musculare paralele şi aşezate orizontal, pe cînd la partea anterioară, fibrele sînt aşezate longitudinal. Esofagul se termină cu bulbul, care are lungimea de 0,10 mm şi lăţimea de 0,12 mm. În bulb se află aparatul valvular format din patru valvule legate între ele (fig. 6, *B*).

Intestinul, îngroşat la partea anterioară, se subţiază apoi în tot lungul corpului, ajungînd în regiunea anală să fie ca un canal foarte subţire ; trecerea între aceste două părţi ale intestinului în regiunea anală este marcată de o parte umflată cu perete gros, avînd aspectul unui manşon, ceea ce constituie un caracter pentru parazit (fig. 6, *A*). În regiunea anală este o zonă radială.

Coada este subţire şi relativ scurtă (lungă de 0,22 mm şi lată de 0,08 mm, apoi de 0,06 mm), reprezentînd 1/18 din lungimea corpului.

Aparatul genital femel se prezintă astfel : orificiul genital se află la 1/2 din lungimea corpului şi nu este ieşit în afara corpului. El se continuă cu ovojectorul, apoi cu uterele şi ovarele, care sînt pline cu ouă. Oul are o membrană subţire, dublă şi în interiorul său este masa segmentată (fig. 6, *C*). Ouăle au lungimea de 38,5 — 65,2 μ şi lăţimea de 29,4 — 35,4 μ. Amintim că distanţa dintre bulb şi orificiul genital femel este de 1,29 mm.

Datele menţionate diferă de acelea privind speciile de *Mehdiella* studiate la broaştele ţestoase de uscat, cunoscute în literatură, după cum rezultă şi din cele expuse de noi în tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 3

Date privind speciile de *Mehdiella* studiate la broaştele ţestoase de uscat în comparaţie cu *Mehdiella dobrogicus* n. sp.

Părţile corpului	*M. dobrogicus* n. sp.	*M. uncinata* (Drasche, 1884) Seurat, 1918	*M. microstoma* (Drasche, 1884) Seurat, 1918	*M. microstoma* (Seurat, 1918) Rădulescu, 1970
Lungimea corpului (mm)	3,97	3,576	7,6	4,05—7,2
Lungimea esofagului faţă de lungimea corpului	1/6	1/3,8	1/3,6	1/3—1/4
Locul orificiului genital femel faţă de lungimea corpului	1/2	1/2	1/2	1/2
Dimensiunile ouălor (μ)	38,5—65,2 × 29,4—35,4	—	180 × 18^0	175—180 × 60
Forma corpului	fusiformă	drept ; robust	robust ; alungit	—
Lungimea cozii faţă de lungimea corpului	1/18	1/12	1/12	—

Ţinînd seamă de deosebirile existente între parazitul descris de noi şi speciile de *Mehdiella* menţionate în tabelul nr. 3, rezultă că este o *specie nouă*, pentru care propunem denumirea de *Mehdiella dobrogicus* n. sp. (fam. *Syphacidae*, ord. *Oxyurata*).

Atractis testudinis n.sp.

Parazitul (fig. 7, *A*), 1 ♀, lung de 3,8 mm şi lat de 0,21 mm, are corpul arcuit-fusiform. În regiunea esofagului şi a anusului există cîte o zonă transversală de striuri cuticulare, caracteristice parazitului (fig. 7, *A* şi *B*). În regiunea anală se află şi o zonă radială ca la ceilalţi oxiuri.

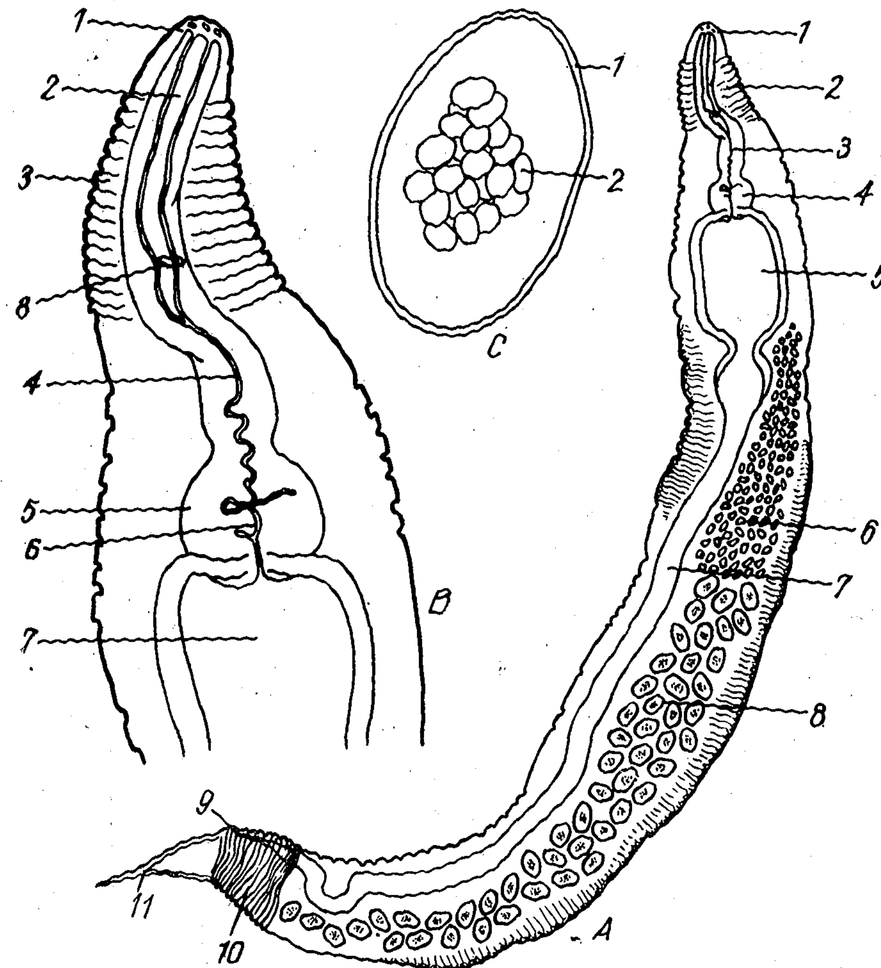


Fig. 7. — *A*, *Atractis testudinis* n. sp., femela (42 ×) : *1*, regiunea bucală cu trei buze; *2*, zona cu striuri cuticulare transversale; *3*, esofag; *4*, bulb esofagian cu aparatul valvular; *5*, partea anterioară a intestinului; *6*, ovar; *7*, intestin; *8*, uter; *9*, anus; *10*, zona cu striuri cuticulare transversale; *11*, coada.
B, *A. testudinis* n. sp., femela, partea anterioară (120 ×) : *1*, regiunea bucală cu 3 buze; *2*, esofagul cu cele două conducte; *3*, zona cu striuri cuticulare transversale; *4*, conduct esofagian comun; *5*, bulb esofagian; *6*, aparatul valvular; *7*, partea anterioară a intestinului cu perete îngroşat *8*, inel nervos.
C, Ou de *A. testudinis* n. sp. (365 ×) : *1*, membrana externă; *2*, masa segmentată.

În ceea ce priveşte organizaţia internă, menţionăm următoarele:

Tubul digestiv este format din orificiul bucal, înconjurat de trei buze, urmat de un esofag destul de scurt, terminat cu un bulb rotund şi

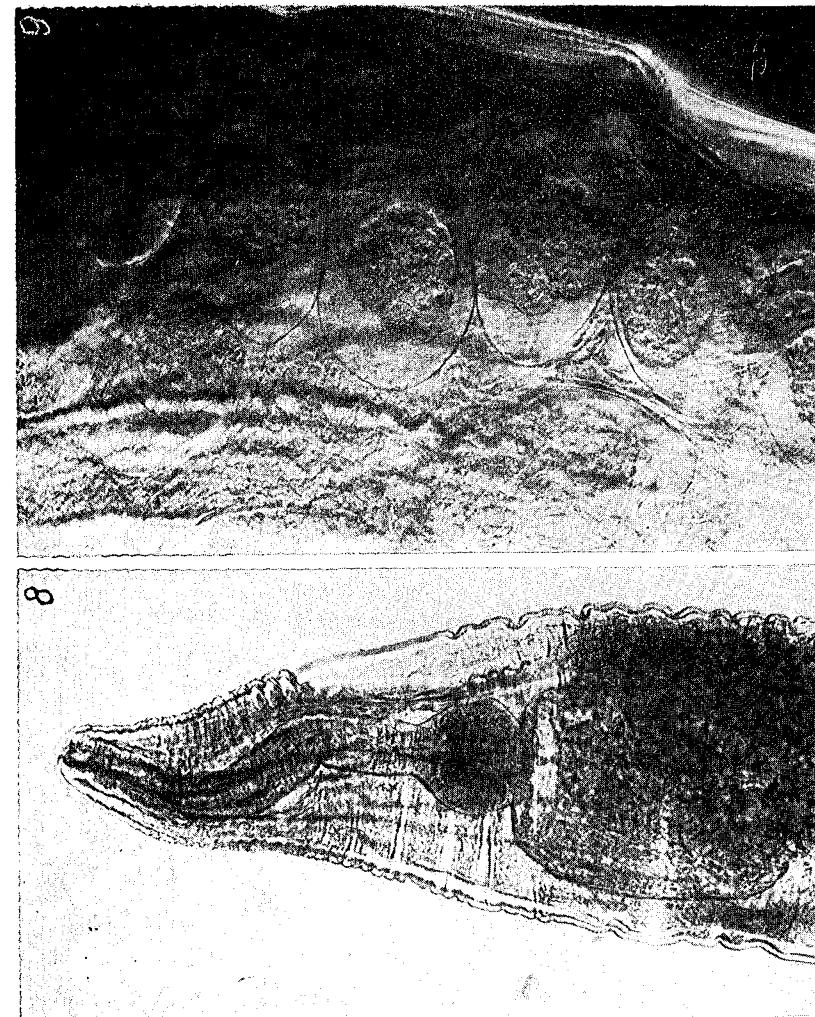


Fig. 8. — *Atractis testudinis* n. sp., femela, partea anterioară (microfoto, 120 ×).
Fig. 9. — Ouă în uter de *Atractis testudinis* n. sp. (microfoto, 240 ×).

de intestin. Esofagul este alcătuit din două părţi, una anterioară şi alta posterioară, ceea ce constituie unul din caracterele principale de gen pentru parazitul respectiv. Lungimea esofagului este 0,58 mm ; bulbul este lung de 0,12 mm şi lat de 0,12 mm. În partea anterioară a esofagului se disting două conducte esofagiene care, în partea posterioară a esofagului, se unesc într-unul comun şi se continuă în bulb cu aparatul valvular. Partea posterioară a esofagului are 1/3 din lungimea acestuia. Aparatul valvular este format din trei ramuri (fig. 7, *B*). La partea anterioară a esofagului se vede un inel nervos. În figura 8 sînt reprezentate esofagul şi partea anterioară a intestinului.

Intestinul este format dintr-o parte anterioară, dreptunghiulară, cu un perete gros la periferie, avînd lungimea de 0,30 mm şi lăţimea de 0,21 mm, apoi se îngustează, continuînd cu partea subţiată în tot lungul corpului pînă în regiunea anală.

Regiunea dintre anus şi vîrful corpului, adică coada, are lungimea de 0,30 mm, deosebindu-se ca aspect de ceilalţi oxiuri (fig. 7, *A*).

Aparatul genital femel are un orificiu genital, care nu este ieşit în afara corpului, aflat la 1,06 mm de bulb (deci la mai mult de 1/2 din lungimea corpului). Ovarele se întind din partea anterioară a intestinului pînă la 1/2 corpului, iar restul pînă la anus se găsesc uterele pline cu ouă, din care cauză orificiul genital se observă destul de greu. Ouăle, lungi de 92 — 103,7 μ şi late de 56,3 — 63,8 μ, au o membrană externă iar în interior se află masa segmentată în cantitate redusă (fig. 7, *C* şi 9).

Comparînd datele amintite cu acelea privind diferitele specii de *Atractis* menţionate în literatura de specialitate, se constată deosebiri, care sînt evidenţiate şi prin datele cuprinse în tabelul nr. 4. Ţinînd seamă de deosebirile semnalate în acest tabel între parazitul descris de noi şi celelalte specii de *Atractis* cunoscute în literatură, îl considerăm ca o *specie nouă*, pentru care propunem denumirea de *Atractis testudinis* n. sp. (fam. *Atractidae*, ord. *Oxyurata*).

DISCUŢII ŞI CONCLUZII

Datele expuse în prezenta lucrare ne conduc la următoarele consideraţii :

1. În literatură se cunosc determinări de specii noi de paraziţi folosindu-se 1 — 2 exemplare, ceea ce fac valabile şi determinările din lucrarea de faţă.
2. S-a constatat un caz de poliparazitism la specia *Testudo graeca* L., ceea ce este caracteristic pentru fauna parazitară a acestor reptile.

Trebuie amintit că în 1849 J. B. Chaussot (3) a constatat la un exemplar de *Testudo graeca* L. mulţi oxiuri, fără a indica vreo specie. În 1899, M. Jaquet (9), în lista paraziţilor de la unele vertebrate, indică pentru *Testudo graeca* L. trei specii de nematode, fără să menţioneze numărul broaştelor studiate. În 1970, I. Rădulescu (17) constată două specii de nematode la un exemplar de *Testudo ibera*.

În prezenta lucrare am expus trei specii noi şi o subspecie de asemenea nouă de nematode la un singur animal-gazdă, aducînd o contribuţie la cunoaşterea faunei parazitare a reptilelor din ţara noastră.

Tabelul nr. 4

Date privind speciile de *Atractis* descrise în literatură în comparație cu *Atractis testudinis* n. sp.

Părțile corpului	A. testudinis n. sp.	A. dactyluris Duj., 1845	A. dactyluris var. *granulosa* Raillet et Henry, 1912	A. *opeatura* Leidy, 1891	A. *carolinae* Harwood, 1932	A. *termofila* Travassos, 1934	A. *perarmata* Linstow, 1910
Lungimea corpului (mm)	3,8	6,5	5—5,7	5—5,25	2,5—2,95	1,8	6,2
Lungimea esofagului față de lungimea corpului	1/3	1/9	1/7—1/9	1/6	1/5	—	1/4
Părțile esofagului	p. ant. 2/3 p. post. 1/3	aproape egale	p. ant. 4/7 p. post. 3/7	aproape egale	egale	inegale	p. 11 : 9.
Locul orificiului genital femel față de lungimea corpului	1/2	lîngă anus	la 90 μ înaintea anusului	la 300 μ înaintea anusului	la 65—85 μ de la anus	—	la 50 μ de anus
Dimensiunile ouălor (μ)	92—103,7 × 56,3—63,8	—	—	embrioni 4,42 mm × 120 μ	—	—	—
Lungimea cozii față de lungimea corpului	1/12	—	1/9	lungă și ascuțită	1/5	f. f. lungă și subțire	1/20
Forma corpului	arcuit-fusiformă	cilindrică	cilindrică	arcuită sau rectilinie	cilindrică	arcuită	conică

3. Prezența unui mascul și a patru femele de *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp. confirmă că masculii oxiurilor sînt, în general, rari față de femele, ceea ce explică absența lor la celelalte specii descrise.

Ținem să aducem multe mulțumiri prof. R. Codreanu și conf. Elena Chiriac de la Facultatea de biologie București, pentru indicațiile primite.

(Avizat de conf. Elena Chiriac și prof. R. Codreanu.)

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DES PARASITES INTESTINAUX CHEZ *TESTUDO GRAECA* L.

RÉSUMÉ

L'auteur décrit trois espèces nouvelles et une sous-espèce nouvelle de nématodes, pour lesquelles il propose les dénominations de *Angusticaecum testudinis* n. sp., *Mehdiella dobrogicus* n. sp., *Atractis testudinis* n. sp., et *Tachigonetria longicollis dobrogicus* n. ssp. Les parasites ont été éliminés spontanément par un seul exemplaire de l'espèce *Testudo graeca* L.

Les nématodes trouvés présentaient les caractères suivants :

Angusticaecum testudinis n. sp. ne présente pas le cordon dentelé de la région buccale ; le mâle est long de 71 mm et large de 1,8 mm ; il possède deux spicules longs de 5,05 mm, chacun étant constitué de trois parties distinctes.

Mehdiella dobrogicus n. sp., longueur 3,97 mm ; longueur de l'œsophage par rapport à celle du corps, 1/6 ; distance entre la région buccale et l'orifice génital chez la femelle rapportée à celle du corps, 1/2 ; utérus rempli d'œufs ; taille des œufs, 38,5 à 65,2 × 29,4 à 35,4 μ ; longueur de la queue rapportée à celle du corps, 1/18 ; corps fusiforme.

Atractis testudinis n. sp., longueur de 3,8 mm ; longueur de l'œsophage rapportée à celle du corps, 1/3 ; longueur des deux parties de l'œsophage : partie antérieure, 2/3, partie postérieure, 1/3 ; sous la tête et dans la région annale, une zone de stries cuticulaires transversales ; distance entre la région buccale et l'orifice génital chez la femelle rapportée à celle du corps, 1/2 ; taille des œufs, 92 à 103,7 × 56,3 à 63,8 microns ; utérus rempli d'œufs ; longueur de la queue rapportée à celle du corps, 1/12 ; forme du corps, arquée-fusiforme.

Tachigonetria longicollis dobrogicus n. ssp., longueur de 5,6 à 6,29 mm ; distance entre la région buccale et l'orifice génital chez la femelle rapportée à celle du corps, 1/2 à 1/3 ; rapport entre la longueur de l'œsophage et la longueur du corps, 2,8 à 3,1 fois plus réduite ; taille des œufs, 74 à 103,7 × 60,6 à 74 μ ; utérus contenant des œufs nombreux ; queue longue, 1/11 à 1/18 de la longueur du corps, avec pointe en forme de lance ; forme du corps, fusiforme, irrégulière.

Les différences entre les espèces décrites plus haut et les espèces des genres respectifs cités dans la littérature résultent aussi des données exposées dans trois des quatre tableaux accompagnant la présente étude.

La description du polyparasitisme trouvé chez un seul animal-hôte peut certainement constituer une contribution à la connaissance du parasitisme intestinal chez *Testudo graeca* L.

BIBLIOGRAFIE

1. Blanchard R., *Traité de Zoologie médicale*, Baillière, Paris, 1889.
2. Brumpt E., *Précis de parasitologie*, Masson et C-ie, Paris, 1949.
3. Chaussot J. B., C. R. Biol. Paris, 1849, **1**, 28.
4. Dollfus P. Ph., *Parasites (animaux et végétaux) des Helminthes*, P. Lechevalier, Paris, 1946.
5. Drasche R., Verhand. d. k. k. Zool. bot. Geselsch. Wien, 1884, **33**, 325–330.
6. Galeb O., Arch. zool. exp. gén., 1878, **71**, 283.
7. Giroud A., Arch. Zool. exp. gén., 1922, **61**, *1*, 17–20.
8. Harwood P. D., Proc. U. S. Museum, 1932, **81**, *17*, 1–71.
9. Jaquet M., Bul. Soc. şt. Buc., 1899, **8**, *1–2*, 312–314.
10. Linstow O., *Compendium der Helminthologie*, Hanhn'sche Buchhandlung, Hannover, 1878.
11. — Arch. Naturgeschichte, 1883, **49**, 289.
12. — Centralblat Bakter. Parasit. Infek., 1910, **53**, 516–518.
13. Neveu-Lemaire M., *Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire*, Vigat Frère, Paris, 1936.
14. Raillet A., *Traité de Zoologie médicale et agricole*, Asselin, Paris, 1895.
15. Raillet A. et Henry A., Bull. Soc. Path. exp., 1912, **5**, 251–259.
16. — C. R. Biol. Paris, 1916, a, **79**, 113–115; 1916, b, **79**, 247–250.
17. Rădulescu I., Trav. Mus. His. Nat. „Grigore Antipa", 1970, **10**, 57–60.
18. Rizzo A., Arch. Parasitol., 1902, **6**, 26–41.
19. Schneider A., *Monographie der Nematoden*, Berlin, 1866.
20. Seurat L. G., Arch. Inst. Pasteur Tunis, 1918, **10**, 243–275.
21. Skriabin K. I., Sihobalova N. B. i Mozgovoi A. A., *Oxyurathi i Askaridathi*, Izd. Akad. nauk SSSR, Moscova, 1951.
22. Skriabin K. I. i Mozgovoi A. A., *Osnovi nematodologhi*, Izd. Akad. nauk SSSR, Moscova, 1953, **2**.

Institutul „Dr. I. Cantacuzino",
Secţia de parazitologie.

Primit în redacţie la 28 iunie 1971.

MODIFICĂRI ALE METABOLISMULUI GLUCIDIC LA ŞOBOLANI TIMECTOMIZAŢI LA NAŞTERE

DE

ACADEMICIAN EUGEN A. PORA şi SENA M. ROŞCULEŢ

591.05.591.147.3

Several parameters of the carbohydrate metabolism were tested in 30-days-old white rats, which had been thymectomized the first day after birth.
The following significant modifications were detected: a decrease of the blood glucose and of the liver glycogen, an increase of the muscle glycogen content, and a reduction of the glucose assimilation coefficient.

Influenţa timusului în metabolismul glucidic constituie o problemă nouă a endocrinologiei contemporane.

Numeroasele lucrări efectuate pînă în prezent s-au referit la tratamente cronice sau acute cu extracte timice, diferite din punct de vedere chimic (1), (2), (3), (12), precum şi la practicarea timectomiei în diverse etape ale ontogeniei (8), (15) etc. la diverse specii de animale. Din această cauză rezultatele la care s-a ajuns nu sînt nici uniforme şi nici concordante.

În ceea ce priveşte modificările metabolismului glucidic la şobolani timectomizaţi la naştere şi sacrificaţi la 30 de zile după operaţie datele lipsesc cu desăvîrşire.

MATERIAL ŞI METODE

S-a lucrat cu şobolani albi de rasă Wistar. Puilor nou-născuţi li s-a practicat timectomia la exact 24 de ore după naştere; pentru animalele de control s-a efectuat o falsă operaţie. Mamele au fost hrănite cu dietă standard preparată în laborator şi cu apă. După 30 de zile de condiţii standard, puii în greutate medie de 45 ± 10 g au fost sacrificaţi, determinîndu-se: glicemia (10), glicogenul hepatic şi muscular (9), precum şi toleranţa la glucoză (4). Glicemia

şi toleranţa la glucoză s-au determinat după 18 ore de inaniţie, iar glicogenul după 24 de ore. Indicele $\tilde{K}$ de dispariţie a glucozei s-a calculat după metoda lui V. Conard şi colaboratori (4), iar rezultatele au fost prelucrate statistic după metoda clasică a lui Student.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

În tabelul nr. 1 sînt prezentate mediile rezultatelor tuturor determinărilor, precum şi semnificaţia lor statistică.

Tabelul nr. 1

Valorile glicemiei, glicogenului hepatic şi muscular (mg%), coeficientul de asimilare a glucozei $\tilde{K}$ şi diferenţele procentuale ale acestor valori faţă de valorile martore (D.M.%)

Lot	Valori	Glicemie	Glicogen		$\tilde{K}$
			ficat	muşchi	
Martor	media	94,71	2,22	1,44	2,56
	ES ±	4,01	0,27	0,09	0,06
	n	7	7	7	9
Timectomizat	media	62,43	1,02	2,87	1,82
	ES±	2,92	0,06	0,026	0,07
	n	7	9	9	9
	p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	D.M.%	−37,2	−54,06	+99,03	−29

Scăderea semnificativă a glicemiei după timectomie este semnalată la broaşte de către N. Şildan-Rusu (16) şi la bobocii de raţă de către R. Giurgea-Iacob şi E. A. Pora (7), (14). De asemenea scăderea semnificativă a glicogenului hepatic după timectomie a fost observată de către E. A. Pora şi colaboratori (13) la şobolani adulţi, Şt.-M. Milcu şi I. Potop (8) şi D. Gaburro şi colaboratori (5).

Autorii ajung la concluzia că timusul exercită asupra metabolismului glucidic o acţiune asemănătoare cu aceea a insulinei şi că timectomia este urmată de o hiperplazie a celulelor β din pancreas de tip compensator (6).

Creşterea cantităţii de glicogen din muşchi cu 99,03% (tabelul nr. 1) după timectomia neonatală este în dezacord cu ipoteza lui Bentiglio (citat după (15)), enunţată în 1939, după care timusul ar dezvolta în muşchiul striat o acţiune glicogenoformatoare sinergică cu a insulinei (fig. 1). Această mobilizare a glicogenului din ficat în muşchi este constatată şi de R. Gurgea-Iacob şi E. A. Pora (7) în urma timectomiei efectuate la puii de găină în prima zi de la ecloziune.

Creşterea cantităţii de glicogen din muşchi se poate explica probabil prin faptul că insulina circulantă scade, după cum arată şi indicele ($\tilde{K}$) de

dispariţie a glucozei, şi ca urmare scade şi oxidarea glucozei la nivelul ţesuturilor periferice, glicogenul acumulîndu-se în muşchi. Acest fapt este în corelaţie cu acţiunea cunoscută a insulinei, care la nivelul ţesuturilor periferice, stimulează oxidarea glucozei, crescînd coeficientul respirator. De asemenea este cunoscut faptul că în cazul scăderii glicemiei (cazul animalelor

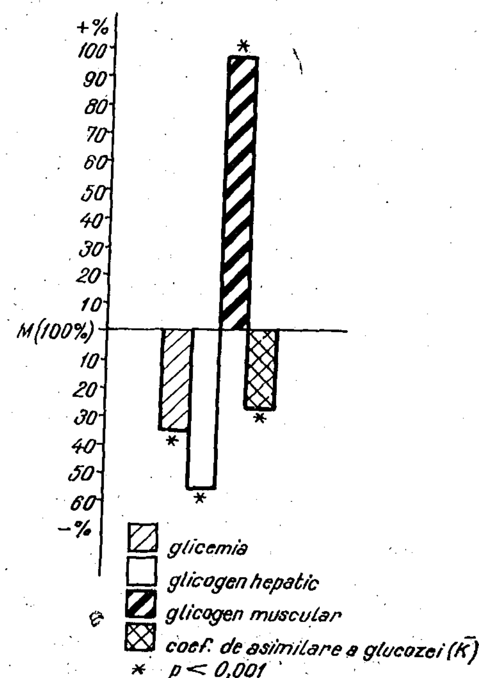


Fig. 1. — Modificările procentuale ale glicemiei, glicogenului hepatic şi muscular şi a coeficientului de asimilare a glucozei ($\tilde{K}$), la animale timectomizate, raportate la valorile de la martor.

timectomizate) sînt mobilizaţi acizii graşi liberi, care se oxidează la nivelul muşchiului în mod preferenţial faţă de glucoză, ceea ce poate duce la creşterea glicogenului muscular.

Existenţa în timus a unui aşa-numit „insulin-like factor" (11), vine şi mai mult în sprijinul celor găsite de noi după timectomie. Este foarte verosimil că acest factor acţionează sinergic cu insulina şi joacă un rol important în activitatea trofică generală.

La şobolanii timectomizaţi, coeficientul $\tilde{K}$ de asimilare a glucozei este scăzut în mod semnificativ, ceea ce arată un consum mai lent al glucozei la nivelul ţesuturilor periferice. Datele din literatură arată că, după timectomie, în pancreas are loc o hiperplazie a celulelor β, producătoare de insulină, ceea ce ar însemna o creştere a coeficientului $\tilde{K}$ de dispariţie a glucozei. Nu avem suficiente motive să considerăm că hiperplazia, ce se constată morfologic, este şi o hiperfuncţie.

CONCLUZII

Determinarea unor indici ai metabolismului glucidic la 30 de zile după timectomia efectuată la naştere a şobolanilor albi, arată următoarele modificări :

— glicemia scade cu 37,2 % faţă de media martorilor ;

— glicogenul din ficat scade cu 54,06 % şi creşte cu 99,03 % în muşchiul gastrocnemian ;

— coeficientul $\widetilde{K}$, de asimilare a glucozei, scade cu 29 %.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

MODIFICATIONS DU MÉTABOLISME GLUCIDIQUE CHEZ LES RATS THYMECTOMISÉS IMMÉDIATEMENT APRÈS LA NAISSANCE

RÉSUMÉ

La thymectomie a été pratiquée 24 heures après la naissance. 30 jours après on a déterminé la glycémie, le glycogène du foie et du muscle et le coefficient d'assimilation du glucose. Tous nos résultats sont statistiquement significatifs.

On constate une baisse de 37,2 pour 100 de la glycémie et une diminution de la tolérance pour le glucose de 29 pour 100, ce qui peut dénoter une diminution de l'insuline circulante et une consommation plus lente du glucose par les tissus périphériques. La quantité du glycogène hépatique diminue de 54,06 pour 100, mais le glycogène musculaire augmente de 99,03 pour 100. Cette hausse enorme du glycogène musculaire peut suggérer une diminution notable du processus d'oxydation du glucose au niveau des tissus périphériques.

BIBLIOGRAFIE

1. Bomskov C. u. Kaulla N., Pflüg. Arch., 1942, **245**, 495.
2. Capobianco A., Campanelli B. e Vacca G., Boll. S.I.B.S., 1965, **31**, 1209.
3. Comşa J., *Physiologie et Physiopathologie de thymus*, Doin, Paris, 1959.
4. Conard V., Franckson J. R. M., Bestenie D. A., Kestens J. et Kovacs L., Arch.int. Pharmacodyn., 1953, **93**, 277.
5. Gaburro D., Volpato S., Baggio P. e Bonifaci E., Boll. S.I.B.S., 1965, **41**, 73.
6. Gaburro D., Volpato S. e Baggio P., Boll. S.I.B.S., 1966, **42**, 177.
7. Giurgea-Iacob R. şi Pora E., A. St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1970, **22**, *2*, 119.
8. Milcu Şt.-M. şi Potop I., *Farmacodinamia substanţelor hormonal asemănătoare din timus*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1970.

9. Montgomery R., Arch. Biochem. Biophys., 1957, **67**, 378.
10. Nelson N., J. biol. Chem., 1944, **153**, 375.
11. Pansky B., House E. L. a. Cone L. A., Diabets, 1965, **14**, 325.
12. Parhon C. I. et Cahane M., Bull. Mém. Endocrin., 1937, *9—10*, 269.
13. Pora E. A., Toma V. et Madar J., J. Physiol., 1962, **54**, 401.
14. Pora E. A. şi Rodica Giurgea-Iacob, St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *4*, 339.
15. Rusescu A., Prişcu P., Geormăneanu M., Stănescu V. şi Florea I., *Timusul*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1964.
16. Şildan-Rusu N. et Pora E. A., J. Physiol., 1969, **61**, 404.

Centrul de cercetări biologice Cluj, Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 19 mai 1971.

INFLUENȚA BURSECTOMIEI (—B) ȘI A TIMECTOMIEI (—T) ASUPRA GLICOGENULUI DIN TIMUS ȘI BURSA FABRICIUS, RESPECTIV DIN MUȘCHIUL PECTORAL LA PUII DE GĂINĂ

DE

RODICA GIURGEA-IACOB și ACADEMICIAN EUGEN A. PORA

591.147.3:591.144.1.591.133.32

The glycogen content was determined in chickens as follows : in the bursa Fabricii after thymectomy, in the thymus after bursectomy, and in the pectoral muscle after thymectomy or bursectomy. In control chickens, ontogenetical variations were detected in the three tissues tested. Thymectomy or bursectomy led to a decrease of the glycogen content in all the organs studied. In the thymus of bursectomized chickens the diminution continued at least 42 days, whereas in the other cases a minimum was reached the 21st day after operation.

Datele din literatură referitoare la influența timusului asupra metabolismului glucidic sînt contradictorii și neconcludente (1), (5), (7), rolul bursei lui Fabricius în acest metabolism fiind aproape necunoscut.

În această lucrare am încercat să urmărim efectul pe care absența bursei și a timusului îl are asupra glicogenului din timus, respectiv bursa Fabricius și din mușchiul pectoral.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe pui de găină Rock, grupați în trei loturi : bursectomizați (—B), timectomizați (—T) și martori (M). Fiecare lot a fost format din 9 pui, iar bursectomia sau timectomia s-a efectuat în prima zi după ecloziune. Sacrificarea și recoltarea probelor s-au făcut la 7, 21 și 42 de zile după operație. Glicogenul s-a determinat după metoda Montgomery (6), fiind exprimat în µg/mg țesut proaspăt.

Rezultatele au fost calculate statistic și raportate procentual față de martor (tabelul nr. 1 și fig. 1).

Tabelul nr. 1

Cantitatea de glicogen (μg/mg țesut proaspăt) în timus (T), în bursă (B) și în mușchiul pectoral (M)

Lot	Valori	După 7 zile			După 21 de zile			După 42 de zile		
		T	B	M	T	B	M	T	B	M
Martor (M)	media	0,28	0,60	0,68	0,59	0,64	3,44	0,19	0,56	3,52
	n	9	9	9	8	8	8	6	7	8
	ES±	0,05	0,12	0,06	0,07	0,10	1,02	0,57	0,12	0,44
Bursectomizat (−B)	media	1,18	–	2,93	0,46	–	1,35	0,30	–	1,43
	n	9	–	9	6	–	7	7	–	7
	ES±	0,19	–	0,19	0,11	–	0,15	0,07	–	0,21
	DM± %*	+321	–	+330	−16	–	−61	+57	–	−60
	p	<0,001	–	<0,001	–	–	<0,05	<0,01	–	<0,05
Timectomizat (−T)	media	–	0,44	1,45	–	0,28	0,89	–	0,65	4,01
	n	–	9	9	–	9	8	–	8	8
	ES±	–	0,09	0,09	–	0,04	0,20	–	0,14	0,29
	DM± %	–	−27	+113	–	−57	−75	–	−16	+13
	p	–	–	<0,001	–	<0,001	<0,001	–	–	–

* DM, diferența procentuală față de martor.

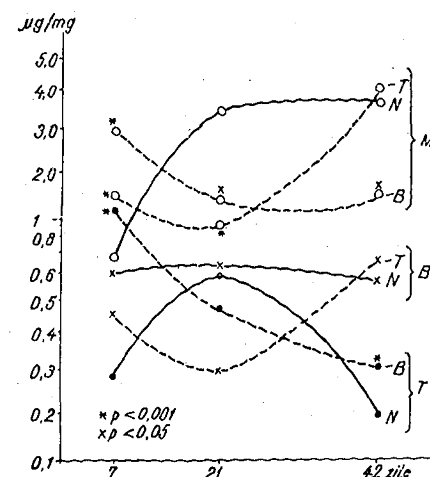


Fig. 1. — Variația glicogenului în mușchiul pectoral (M), în bursa Fabricius (B) și în timus (T), la animalele normale (N), după timectomie (−T) și după bursectomie (−B).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

La martori, glicogenul din timus crește la valori maxime în ziua a 21-a de viață, apoi scade puternic; de asemenea în bursa lui Fabricius variația glicogenului este identică, numai că modificările sînt mult mai

reduse în interval de 42 de zile, timp în care au fost urmărite animalele. În schimb, glicogenul din mușchiul pectoral al puilor martori crește continuu. Aceste modificări arată existența unor variații ontogenetice, legate de natura organului cercetat, precum și de funcția pe care acesta o are în organism. Unul dintre noi (9) a urmărit variația ontogenetică a glicogenului din timusul de șobolan, începînd din prima zi de viață și pînă la 365 de zile și a constatat că procentul acestuia scade progresiv.

După timectomie sau bursectomie se produce, în următoarele 21 zile, o scădere a glicogenului în timus (în urma bursectomiei), în bursă (în urma timectomiei), în mușchiul pectoral (atît după bursectomie, cît și după timectomie). În restul experienței, cu o singură excepție, și anume timusul puilor bursectomizați în care glicogenul continuă să scadă, la toate celelalte loturi, în mușchi și în bursa Fabricius, glicogenul crește.

Aceste modificări s-ar putea corela cu activitatea succinat dehidrogenazei (SDH) din aceleași organe (10), o creștere a activității SDH fiind însoțită de o gliconeogeneză pe seama aminoacizilor glucoformatori și invers. E. A. P o r a și colaboratori (9) și V. T o m a și colaboratori (11) au arătat că, după administrarea de hidrocortizon, la șobolani, crește atît activitatea SDH, cît și glicogenul din timus. N. C r i s t a și colaboratori (2), administrînd hidrocortizon la puii de găină de 30 de zile, înregistrează o creștere a glicogenului în bursa Fabricius și timus.

Cercetările lui H. F a b e r (3) au arătat că hormonii corticali determină o gliconeogeneză din proteine. Aceasta înseamnează că variațiile glicogenului din timus după bursectomie și din bursă după timectomie s-ar datora unor modificări suprarenaliene. Într-o lucrare anterioară (4), am arătat că, atît după bursectomie, cît și după timectomie, scade acidul ascorbic din suprarenală, ceea ce constituie un indiciu al stării de stress. De altfel M. P e r e k și A. E i l a t (8) consideră puii bursectomizați un model experimental bun pentru studiul stressului.

CONCLUZII

1. Glicogenul din timus, bursa Fabricius și mușchiul pectoral la puii martori prezintă o variație ontogenetică.

2. Bursectomia și timectomia, practicate în prima zi după ecloziune, determină o scădere a glicogenului pînă în a 21-a zi, în timus (după bursectomie), în bursa Fabricius (după timectomie) și în mușchiul pectoral (după timectomie și bursectomie). După această perioadă, în toate cazurile cantitatea de glicogen crește, cu excepția glicogenului din timusul puilor bursectomizați, care continuă să scadă.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

INFLUENCE DE LA BOURSECTOMIE (−B) ET DE LA THYMECTOMIE (−T) SUR LE CONTENU EN GLYCOGÈNE DU THYMUS, DE LA BOURSE DE FABRICIUS ET DU MUSCLE PECTORAL DU POULET

RÉSUMÉ

On a étudié l'effet de la boursectomie ou de la thymectomie sur le contenu en glycogène du thymus, respectivement de la bourse de Fabricius, ainsi que du muscle pectoral du poulet.

Les déterminations ont été faites 7,21 et 42 jours après l'extirpation, pratiquée le premier jour après l'éclosion.

Une variation ontogénétique du contenu en glycogène des organes étudiés a été constatée; la quantité de glycogène augmente dans tous les organes étudiés, atteignant un maximum le 21e jour pour le thymus et la bourse, tandis que dans le muscle l'augmentation s'observe durant toute l'expérience.

L'extirpation d'une des deux glandes provoque une diminution du glycogène des tissus étudiés. Dans le thymus des poulets boursectomisés la baisse du glycogène est maintenue pendant toute la durée de l'expérience. Dans les autres cas le glycogène atteint sa quantité minimum le 21e jour.

BIBLIOGRAFIE

1. BABEŞ V. T., St. cerc. inframicrobiol., 1968, **19**, *1*, 45.
2. CRISTA N., PINTEA V., LEANCU M., SPĂTARIU SOFIA şi STUPARIU AL., Conf. de Fiziol. Bucureşti, 1967. Rezumate, 15.
3. FABER H., Poultry Sci., 1964, **20**, *3*, 175.
4. GIURGEA-IACOB RODICA şi PORA E. A., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *2*, 127.
5. MILCU ŞT.-M. şi APOSTOL N., Bul. ştiinţ. Acad. R. P. R., Seria şt. med., 1950, **2**, *1*, 23.
6. MONTGOMERY R., Arch. Biochem. Biophys., 1957, **67**, 378.
7. PARHON C. I. şi colab., St. cerc. endocrinol., 1952, **3**, *1–2*, 63.
8. PEREK M. a. EILAT A. J., Endocrin., 1960, **60**, *5*, 251.
9. PORA E. A., MADAR I. şi TOMA V., Studia Univ. „Babeş-Bolyai", Biologia, 1968, *1*, 121.
10. PORA E. A. şi GIURGEA-IACOB RODICA, St., şi cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *4*.
11. TOMA V., ROVENŢA ECATERINA, ROŞCULET S. MARIA şi PORA E. A., Studia Univ. „Babeş-Bolyai", Biologia, 1968, *1*, 141.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 5 mai 1971.

EFECTUL RESTRICŢIEI CONSUMULUI DE APĂ ASUPRA ACTIVITĂŢII SECRETORII A GLANDEI MAMARE LA RUMEGĂTOARE

DE

GALINA JURENCOVA şi D. POPOVICI

591.146 : 591.133.1 : 599.735

On a group of 6 cows, the modifications of the milk yield and composition were studied in the conditions of alternating 24-hour intervals of total restriction of water consumption with 24-hour intervals of excessive water consumption.

The results show that the restriction of water consumption decreases milk yield, and increases fat, dry matter, potassium and sodium percentage. Excessive water consumption following a restriction interval results in the reverse phenomena. A reversion of effects caused by water restriction and excessive consumption is observed in time.

Water consumption restriction modifies correlative relationships between milk components.

Printre factorii multipli care determină consumul de apă la animalele în lactaţie un rol de seamă revine şi activităţii secretorii a glandei mamare. B. Piatkowski (9) a demonstrat că există o dependenţă directă între nivelul producţiei de lapte la vaci şi consumul de apă. Rezultate similare au fost obţinute şi de alţi autori (10). În alte lucrări sînt expuse date referitoare la metabolismul apei şi influenţa lui asupra corpilor cetonici din sînge şi asupra proceselor digestive (4), (6), (7), (13). De asemenea, au fost amplu analizate raporturile existente între consumul de apă, cantitatea şi starea fizică a hranei şi temperatura mediului (1), (2), (3), (5), (8). Într-o măsură mai mică s-a studiat efectul restricţiei consumului de apă pe intervale mai scurte, asupra activităţii secretorii a glandei mamare, deşi astfel de situaţii se întîlnesc destul de frecvent în practică. În lucrarea de faţă ne-am propus să analizăm efectul restricţiei consumului de apă pe intervale de 24 de ore alternate de intervale egale cu consum de apă la discreţie.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experiența a fost efectuată în luna martie (temperatura în adăpost 13°C) pe un lot de 5 vaci din rasa Brună românească cu o producție medie de 11 l de lapte. Toate animalele se aflau la mijlocul lactației și au beneficiat de o rație constantă pe tot parcursul experienței.

Experiența a fost organizată în 3 perioade, fiecare a cîte 6 zile, după cum urmează:

I. Prima perioadă de control, în care animalele au consumat apă la discreție.

II. Perioada experimentală propriu-zisă, cînd animalele au fost supuse unui regim de restricție pe un interval de 24 de ore, succedat de un interval egal de consum de apă la discreție. Acest tratament a fost aplicat în trei repetiții pe întreaga perioadă experimentală, denumită de noi și perioadă de alternare a intervalelor.

III. Perioada de revenire, în care de asemenea animalele s-au aflat în condiții obişnuite de întreținere cu consum de apă la discreție.

Zilnic s-au recoltat probe medii de lapte și probe de urină de la fiecare micțiune. Animalele au fost mulse de două ori pe zi la intervale egale de 12 ore. De asemenea s-au înregistrat consumul de apă, producția de lapte și cantitatea de urină.

În probele de lapte s-au determinat: substanța uscată, grăsimea, proteinele totale, proteinele din zer, fracțiunile proteice din zerul laptelui și concentrația sodiului, clorului și potasiului.

În probele de urină s-a determinat concentrația ionilor de sodiu, clor și potasiu. Rezultatele obținute au fost supuse calculului statistic folosind testul de semnificație Fisher și Tykey (12).

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Din datele prezentate în tabelul nr. 1, rezultă că în cea de-a doua perioadă, în zilele cînd animalele au consumat apă la discreție, cantitatea de apă ingerată a fost dublă față de cea din perioadele de control și de revenire. Dacă comparăm producția de lapte obținută în cele trei perioade, constatăm că acest indice nu înregistrează diferențe semnificative, în același timp intervin însă modificări importante în compoziția laptelui. Astfel conținutul în substanță uscată al laptelui din perioada de control și din perioada de alternare a intervalelor a fost mai ridicat decît în cazul laptelui din perioada de revenire. Aceste schimbări sînt determinate în parte de creșterea conținutului în grăsime și a proteinelor din zer. Din comparația valorilor medii pentru cele trei perioade rezultă că în perioada de alternare a intervalelor cresc semnificativ procentul de grăsime și proteinele din zer. Valorile acestor indici se păstrează la un nivel ridicat și în perioada de revenire, în timp ce concentrația totală a proteinelor din lapte rămîne neschimbată. Aceasta înseamnă că cel de-al doilea component proteic principal al laptelui, cazeina, scade în perioada experimentală propriu-zisă și în perioada de revenire.

Datele obținute cu ajutorul electroforezei pe hîrtie arată că această creștere a concentrației proteinelor din zer are loc îndeosebi pe seama fracțiunilor α-lactalbumine și β-lactoglobuline, proteine cu sarcină electronegativă pronunțată la valoarea pH-ului laptelui (tabelul nr. 2). O dată cu creșterea concentrației acestor proteine are loc și o modificare de același sens al concentrației ionilor cu sarcină electro-pozitivă, cum sînt ionii

Tabelul nr. 1

Efectul restricției consumului de apă asupra compoziției laptelui

Perioada	Consum de apă l	Producția de lapte l	Substanță uscată g%	Grăsime g%	Proteine totale g%	Proteine zer g%
I	30,44	10,88	11,70	3,78	3,05	0,61
II	65,53	10,86	11,78	3,92	3,04	0,73
III	36,96	11,00	11,18	3,89	3,00	0,74

Substanță uscată: 11,18 / 11,78 ....

Grăsime: 3,78 / 3,92 ....

Proteine zer: 0,61 / 0,73 ....

Consum de apă: 30,44 36,96 / 65,53 ———

Notă ——— P < 0,01.
.... P < 0,05.

Tabelul nr. 2

Efectul restricției consumului de apă asupra concentrației fracțiunilor proteice din zer (g%)

Perioada	Proteine zer	Albumine	α-lactalbumine	β-lactoglobuline	Imunolgobuline
I	0,61	0,036	0,140	0,310	0,119
II	0,73	0,042	0,170	0,370	0,143
III	0,74	0,043	0,170	0,390	0,135

α-lactalbumine: 0,140 / 0,170 ....

β-lactoglobuline: 0,310 / 0,390 ....

Notă .... P < 0,05.

de sodiu și de potasiu (tabelul nr. 3). Din datele prezentate s-ar putea trage concluzia că restricția consumului de apă în condițiile experimentale indicate nu afectează producția de lapte, reflectîndu-se mai mult asupra compoziției laptelui. Totuși această concluzie trebuie corectată cu deducțiile care se desprind din compararea datelor obținute pentru zilele cu restricție și fără restricție în cadrul celei de-a doua perioade.

Tabelul nr. 3

Efectul restricției consumului de apă asupra concentrației electroliților din lapte

Perioada	Cloruri g‰	Clor g‰	Potasiu g%	Sodiu g%
I	1,42	0,86	0,154	0,036
II	1,48	0,90	0,175	0,038
III	1,50	0,91	0,162	0,034

Potasiu: 0,154 / 0,175 ———

Sodiu: 0,034 / 0,038 ....

Notă ——— P < 0,01.
.... P < 0,05.

Din datele prezentate în tabelele nr. 4 şi 5 se desprind cîteva aspecte esenţiale care nu pot fi neglijate. Dintre acestea menţionăm următoarele :

a) Producţia de lapte în intervalul cînd animalele au consumat apă la discreţie a fost mai scăzută decît în zilele cînd au fost supuse unui regim de restricţie.

b) Procentul de substanţă uscată şi grăsime înregistrează modificări de sens invers, adică concentraţia lor a fost mai ridicată în intervalul cu consum de apă la discreţie şi mai scăzută în intervalul următor de restricţie.

c) Concentraţia fracţiunilor proteice din zer nu înregistrează variaţii semnificative în funcţie de caracterul intervalului, în timp ce concentraţia ionilor de sodiu şi de potasiu din lapte a fost mai ridicată în zilele cînd animalele nu au consumat apă.

Tabelul nr. 4

Efectul restricţiei consumului de apă asupra compoziţiei laptelui (perioada de alternare a intervalelor)

Perioada	Consum de apă l	Producţia de lapte l	Substanţa uscată g%	Grăsimea g%	Proteine totale g%	Proteine zer g%
Zile cu restricţie	—	11,320	11,67	3,80	2,97	0,73
Zile cu consum de apă la discreţie	65,53	10,240	11,90	4,02	2,90	0,71

Tabelul nr. 5

Efectul restricţiei consumului de apă asupra concentraţiei electroliţilor din lapte

Perioada	Cloruri g‰	Clor g‰	Potasiu g%	Sodiu g%
Zile cu restricţie	1,49	0,90	0,181	0,041
Zile cu consum de apă la discreţie	1,46	0,89	0,158	0,036

Pornind de la modificările pe care le înregistrează producţia de lapte şi conţinutul laptelui în substanţă uscată în cadrul celei de-a doua perioade, se poate aprecia că efectul restricţiei se manifestă în zilele cînd animalele au consumat apă la discreţie, iar excesul consumului de apă se manifestă asupra producţiei şi compoziţiei laptelui din zilele următoare. Prin urmare avem de-a face cu o întîrziere a efectelor, care duce la inversarea lor.

Probabil că acest fenomen se datoreşte complexităţii proceselor de digestie la rumegătoare şi duratei de acţiune a mecanismelor funcţionale pe care le declanşează într-un caz restricţia şi în alt caz excesul consumului de apă.

Pentru înţelegerea semnificaţiei funcţionale a acestor rezultate trebuie să ţinem seama de faptul că, în condiţiile arătate, organismul este pus în două situaţii diametral opuse : pe de o parte, lipsa de apă care duce la

micşorarea volumului de sînge circulant şi la creşterea presiunii osmotice a sîngelui şi, pe de altă parte, ingerarea unei cantităţi duble de apă determină modificări de sens contrar. De aici rezultă că, în condiţiile restricţiei, debitul de sînge care irigă glanda mamară şi aportul de precursori al constituenţilor laptelui mai scăzut vor acţiona în sensul diminuării activităţii secretorii, în timp ce consumul excesiv de apă va avea o acţiune contrarie. Trebuie să admitem de asemenea că modificările înregistrate sînt datorate şi acţiunii unor factori de natură hormonală. Tendinţa de creştere a concetraţiei sodiului în sînge, ca urmare a lipsei afluxului de apă, va provoca o inhibiţie a secreţiei hormonilor mineralocorticosteroizi. După cum se ştie aceşti hormoni stimulează reabsorbţia sodiului la nivelul tubilor renali şi eliminarea potasiului prin urină. Totodată unii dintre ei, cum este aldosteronul, influenţează procesul de mobilizare a grăsimilor din depozit şi stimulează sinteza glicogenului pe seama părţii ternare a aminoacizilor proveniţi din degradarea proteinelor. Probabil că în condiţiile restricţiei, din necesitatea eliminării mai accentuate a sodiului prin urină, are loc o inhibiţie a secreţiei de aldosteron şi în acest caz metabolismul grăsimilor şi proteinelor va fi scos de sub influenţa negativă a acestui hormon, ceea ce duce la intensificarea sintezei proteinelor şi grăsimilor. De fapt din experienţele efectuate de o serie de autori (11), se ştie că ACTH, precum şi hormonii glandei corticosuprarenale influenţează negativ sinteza constituenţilor organici ai laptelui. Efectul întîrziat înregistrat de noi afectează tocmai sinteza acestor componenţi. Nu acelaşi lucru se poate spune de eliminarea prin lapte a ionilor cu sarcină pozitivă, sodiu şi potasiu, care au fost în concentraţie mai ridicată în probele din zilele cu restricţie. Un argument în plus că la mecanismul funcţional al fenomenelor generate de alternarea celor două tipuri de intervale participă şi glandele corticosuprarenale îl constituie datele privind cantitatea de sodiu, potasiu şi clor eliminată prin urină în fiecare din cele trei perioade. Din diagrama prezentată în figura 1, constatăm că în perioada de alternare a intervalelor, comparativ cu perioada precedentă, are loc o creştere substanţială a eliminării sodiului şi, în raport cu aceasta, a clorului şi a potasiului. În perioada de revenire cînd animalele s-au aflat la un regim hidric normal, eliminarea potasiului şi clorului se păstrează încă la un nivel ridicat, în timp ce cea a sodiului scade foarte mult. Probabil că eliminarea sodiului în cantităţi mai mari în perioada experimentală propriu-zisă a dus la micşorarea rezervelor organismului în acest ion şi, implicit, la scăderea nivelului lui în sînge. Aceasta a declanşat o secreţie mai intensă de hormoni mineralocorticosteroizi care au intensificat procesele de reabsorbţie a acestui ion la nivelul tubilor renali. În sprijinul acestui punct de vedere vin şi datele care caracterizează producţia şi compoziţia laptelui în perioada de revenire. După cum rezultă din tabelul nr. 1 în perioada care succedă perioadei de alternare a celor două tipuri de intervale, deşi producţia de lapte se păstrează relativ constantă, procentul de substanţă uscată, grăsime şi proteine tinde să scadă. Aceeaşi tendinţă se manifestă şi în ceea ce priveşte concentraţia sodiului şi a potasiului din lapte.

Restricţia consumului de apă, precum şi consumul în exces care-i urmează modifică raporturile corelative dintre diferiţii constituenţi ai laptelui. În tabelul nr. 6 sînt daţi coeficienţii de corelaţie dintre ionii de sodiu, potasiu şi clor şi ceilalţi constituenţi ai laptelui calculaţi pentru fiecare perioadă în parte. Din aceste date rezultă că în toate perioadele

există o corelaţie negativă semnificativă între concentraţia sodiului şi a procentului de grăsime şi pozitivă între sodiu, clor şi proteinele din zer. Coeficienţii de corelaţie calculaţi pentru sodiu, clor şi ceilalţi constituenţi ai laptelui se modifică în cele trei perioade atît ca valori, cît şi ca sens (în unele perioade ei sînt pozitivi şi în celelalte negativi). Aceasta demon-

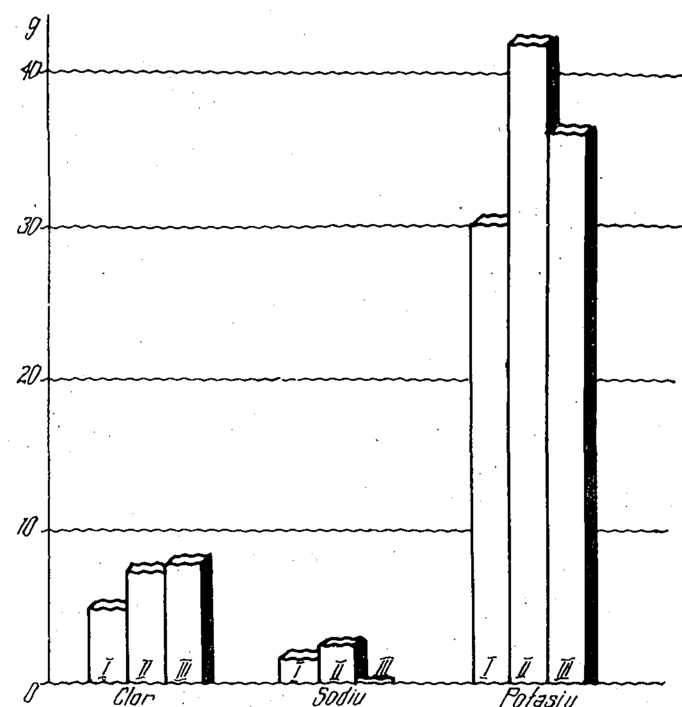


Fig. 1. — Cantitatea diurnă de Na, K şi Cl eliminată prin urină ; I, II, III: perioada de control (*I*), de alternare a intervalelor (*II*) şi de revenire (*III*).

strează că restricţia consumului de apă deregleză relaţiile cantitative dintre diferiţii constituenţi ai laptelui.

Din datele prezentate rezultă următoarele *concluzii* :

1. Restricţia consumului de apă pe un interval de 24 de ore alternat cu un consum de apă la discreţie duce la scăderea producţiei de lapte şi la creşterea procentului de substanţă uscată şi grăsime din lapte.

2. Excesul consumului de apă, care urmează unui interval de restricţie, determină fenomene inverse, concretizate în creşterea producţiei de lapte şi a eliminării sodiului, potasiului şi clorului şi scăderea substanţei uscate şi procentului de grăsime.

3. La rumegătoare, în condiţiile alternării intervalelor de restricţie a consumului de apă cu intervale egale, în care animalele consumă apă la discreţie, se constată o inversare în timp a efectelor specifice produse de aceste tratamente.

Tabelul nr. 6

Coeficientul de corelaţie dintre unii constituenţi ai laptelui

Sodiu cu :							Procent grăsime cu :
Perioada	nr. de repetiţie	potasiu	clor	proteine totale	procent grăsime	proteine zer	proteine zer
I	30	0,57	0,421	0,0..	−0,554	0,477	0,483
II	30	0,192	0,376	0,26	−0,53	0,125	0,08
III	30	−0,356	0,245	0,31	−0,26	0,227	0,752
potasiu cu :							procent grăsime cu:
							proteine totale
I	30	—	0,46	−0,0..	−0,205	0,0..	−0,187
II	30	—	0,0..	0,14	−0,0..	−0,0..	0,0..
III	30	—	0,0..	−0,17	0,0..	0,0..	−0,0..
clor cu :							
I	30	—	—	−0,0..	−0,31	0,376	
II	30	—	—	0,30	−0,22	0,0..	
III	30	—	—	0,28	−0,54	0,288	

4. În perioada de alternare a intervalelor, eliminarea sodiului, potasiului şi clorului prin urină a fost mai ridicată decît în perioada de control şi în perioada de revenire.

5. Restricţia consumului de apă schimbă raporturile corelative dintre constituenţii laptelui.

DER EINFLUSS DER RESTRIKTION DES WASSERVERBRAUCHS AUF DIE SEKRETIONSAKTIVITÄT DER MILCHDRÜSE BEI WIEDERKÄUERN

ZUSAMMENFASSUNG

An einer Gruppe von 6 Kühen der Braunviehrasse wurde der Einfluss der Restriktion des Wasserverbrauchs in kurzen Zeitintervallen von 24 Stunden, die mit gleichen Zeitintervallen abwechselten, in denen der Wasserverbrauch ad libitum war, auf die Milchsekretion und Milchzusammensetzung untersucht.

Die Versuchsreihe wurde folgendermaßen in 3 Perioden eingeteilt :

I. Kontrollperiode (6 Tage), in der sich die Tiere unter gewöhnlichen Haltungsbedingungen befanden.

II. Periode der Abwechslung der Intervalle (6 Tage), in der die Tage der totalen Wasserrestriktion mit den Tagen des Wasserverbrauchs ad libitum abwechselten.

III. Periode der Wiederkehr zu den gleichen Bedingungen, wie in der Kontrollperiode.

Die erhaltenen Daten zeigten:

1. Die Restriktion des Wasserverbrauchs in einem Zeitintervall von 24 Studen abwechselnd mit einem Wasserverbrauch ad libitum führt zu einer Verringerung der Milchleistung und zu einer Steigerung des Prozentsatzes der Trockensubstanz und der Fette der Milch.

2. Der Überverbrauch von Wasser, der einem Restriktionsintervall folgt, führt zu umgekehrten Erscheinungen, die sich in einer Steigerung der Milchleistung und der Ausscheidung des Natriums, Kaliums und Chlors und einer Verringerung der Trockensubstanz und des Fettprozentsatzes widerspiegeln.

3. Unter den Bedingungen der Abwechslung der Zeitintervalle mit Restriktion des Wasserverbrauchs mit gleichen Intervallen in denen die Tiere Wasser ad libitum verbrauchen, kann man eine Umkehrung der spezifischen Einflüsse feststellen, die durch diese Behandlung hervorgerufen wurden.

4. In der Periode der Abwechslung der Intervalle war die Ausscheidung des Natriums, Kaliums und Chlors im Harn größer als in der Kontrollperiode und in der Periode der Wiederkehr zu den normalen Bedingungen.

5. Die Restriktion des Wasserverbrauchs verändert die wechselseitigen Verhältnisse zwischen den Milchkomponenten.

BIBLIOGRAFIE

1. BIANCA W., Res. Veter. Sci., 1965, **6**, 1.
2. — J. Agric. Sci., 1966, **66**, *1*.
3. DALTON R., Brit. Veter. J., 1964, **121**, *2*.
4. ENGELHARDT W., Naturwissenschaften, 1963, **50**, *9*.
5. MACFARLANE W., Austral., J. Agric. Res., 1966, **17**, *2*.
6. MACOWELL R. a. WELDY J., Biometrology, 1967, **2**, *1*.
7. MALOSSINI F., Aliment. anim., 1962, **6**,*9*.
8. PERICE A., Austral. J. Beter. Sci., 1965, **27**, *1*.
9. PIATKOWSKI B., Arch. Tierzucht, 1966, **9**, *5*.
10. SALERNO A. e. MALOSSINI F., Ann. exp. agrar., 1964, **18**, *5–6*.
11. SHAW J. C. a. LAKSHMAN S., *Atomic Energy and Agriculture*, Simpozium, Washington, 1957, **49**, 305.
12. SNEDECOR G. W., *Statistical methods*, The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1957.
13. WEETH H., J. Anim. Sci., 1965, **24**, *2*.

Institutul de cercetări pentru creşterea taurinelor,
Laboratorul de fiziologie.

Primită în redacţie 11 mai 1971.

EFECTUL HIPOXIEI ASUPRA RANDAMENTULUI FOSFORILĂRII OXIDATIVE ÎN OMOGENATE DE MUŞCHI NETED INTESTINAL DE IEPURE

DE

MARGARETA NISTOR şi DELIA NICOARĂ*

591.175.7: 591.12: 599.325.1

In the ileum smooth muscle homogenate of the rabbit, an intense ATP-ase activity has been found, growing proportionally by the incubation time and being inhibited by cca. 65% FNa (30 mM). Nevertheless, the oxidative phosphorylation (FO) efficiency was greater in the FNa-free medium (P :O ratio of 1.42) than in its presence (P :O ratio of 0.76) and was lowering down to discoupling after 15 minutes. The hypoxia induced a substantial drop of the oxidation capacity of the succinate and of the ADP phosphorylation, the drop being accentuated by the absence of glucose in the preparations preincubation medium.

În contrast cu bogăţia de date acumulate asupra FO în preparatele mitocondriale hepatice sau miocardice, cunoaştem extrem de puţine lucrări (13), (15), cu privire la capacitatea muşchilor netezi de a stoca energia substratelor oxidate în ATP.

Lipsa unor date mai bogate asupra eficienţei FO în musculatura netedă, precum şi a datelor cu privire la influenţa modificărilor de tensiune a oxigenului în mediul de incubaţie asupra acestui proces ne-a determinat să întreprindem unele cercetări în această direcţie.

În acest sens, în lucrarea de faţă am urmărit: 1) randamentul FO în omogenat de muşchi neted intestinal în normoxie şi în prezenţa succinatului ca substrat al oxidării şi 2) efectul preincubării în condiţii de hipoxie asupra FO.

* Cu ajutorul tehnic al tov. Eugenia Cotea.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul de studiu a fost reprezentat prin ileonul terminal de iepure, prelevat de la masculi și femele de rasă Chinchilla cu greutatea cuprinsă între 2 000 și 3 000 g à jeun de 20 de ore.

Pentru urmărirea capacității de contracție a mușchilor netezi intestinali în condiții de hipoxie, segmente de 4~6 cm lungime, adiacente *in situ*, au fost suspendate în două băi paralele de organe izolate, introduse în practica cercetărilor farmacologice de A. Teitel (22) și completate de noi în funcție de cerințele experiențelor noastre. Activitatea preparatului de probă supus hipoxiei într-un mediu lipsit de substrat energetic exogen a fost comparată cu activitatea preparatului de control, menținut în aceleași condiții hipoxice, dar în prezența glucozei ca substrat energetic și înregistrată simultan pe suprafața kimografului. După înregistrarea activității motorii de fond a preparatelor în condiții de normoxie și în prezența glucozei (2 %), urma îndepărtarea glucozei din baia preparatului de probă și înlocuirea aerului cu amestecul hipoxic 5 % O_2 + 95 % N_2. După o oră de hipoxie, fragmentele de ileon (control și probă) erau scoase din băițe și plasate pe gheață pentru îndepărtarea mucoasei. Urma omogenizarea la gheață a celor două porții de țesut muscular.

Consumul de oxigen s-a determinat prin tehnica Warburg la 37,5°C cu faza gazoasă reprezentată de aer. Mediul de incubație conținea într-un volum de 3 ml :KCl = 50 mM; $MgCl_2$ ≈ 5 mM; tampon fosfat de potasiu la pH 7,2 ≈ 20 mM; AMP = 2,5 mM; $ATPNa_2$ = 1 mM; EDTA ≈ 1 mM; succinat de sodiu = 10 mM, glucoză ≈ 40 mM; hexochinază ≈ 1,5~2 mg și suspensie de țesut 10 % ≈ 1 ml. În experiențele în care s-a urmărit eficiența FO în prezența FNa, concentrația ei a fost de 30 mM. Citirile pentru consumul de O_2 s-au făcut la 15 și 30 min. Fosforul anorganic (Pa) s-a dozat în filtratul deproteinizat cu acid TCA în concentrație finală de 3 %, după metoda Fiske-Subbarow (6), la spectrofotometrul VS−1 și $\lambda \approx 660$ mμ. Consumul de O_2, exprimat în μatomi/g reziduu uscat, și consumul de Pa, exprimat în μmoli/g reziduu uscat, au servit la calcularea raportului P : O. S-a măsurat de asemenea activitatea ATP-azică a omogenatului, exprimată prin numărul de μmoli de Pa eliberați din ATP la 15 și 30 min de incubație în absența FNa în mediu și în prezența ei, în concentrație de 30 mM.

REZULTATE

Eficiența fosforilării oxidative în normoxie. Efectul FNa

Am inițiat cercetările prin determinarea activității ATP-azice a omogenatului în prezența FNa, față de activitatea ATP-azică a controlului (lipsit de fluorură).

Din tabelul nr. 1 se constată că activitatea ATP-azică crește cu timpul de incubație, fiind mult mai redusă în prezența fluorurii. Astfel în primele 15 min, fluorura inhibă cu 66,2% iar la 30 min cu 65,4% activitatea ATP-azică, față de activitatea controlului.

Plecînd de la aceste constatări, am crezut justificată folosirea FNa în experiențele ulterioare, în care am urmărit randamentul FO.

După cum se remarcă din tabelul nr. 2, viteza consumului de oxigen scade ușor după 15 min de incubație, respirația cunoscînd o ușoară creștere

Tabelul nr. 1

Activitatea ATP-azică a omogenatului de mușchi neted intestinal de iepure în prezența și în absența FNa (30mM) în mediul de incubație

Nr. experienței	+ ΔP μmoli/g țesut uscat			
	+ FNa		control	
	timp de incubație (min)			
	15	30	15	30
1	+35,4	+101,4	+152,6	+270
2	+35,8	+58,4	+75,7	+194
3	+39,7	+50,9	+79	+172
4	+42,4	+105,6	+146,4	+163,2
Media	+38,3	+79,0	+113,4	+199,8

Tabelul nr. 2

Randamentul fosforilării oxidative în omogenat de mușchi neted intestinal de iepure în prezența și în absența FNa (30mM) în mediul de incubație

Nr. experienței	+ FNa						Control					
	timp de incubație (min)											
	15			30			15			30		
	−ΔO μ atomi	−ΔP μ moli	P :O	−ΔO μ atomi	− ΔP μ moli	P :O	−ΔO μ atomi	−ΔP μ moli	P :O	−ΔO μ atomi	−ΔP μ moli	P :O
1	−82	−93,5	1,14	−160	−105,4	0,66	−97,1	−117	1,20	−156,7	+60	—
2	−75,6	−56	0,74	−166,7	−109	0,65	−76,2	−153	2	−156,5	−166	1,06
3	−120	−69,7	0,58	−150,1	+151	—	−157,8	−203,5	1,28	−198,8	+302	—
4	−69,1	−54,4	0,78	−131,7	−205,6	1,56	−60,4	−82,42	1,36	−119,2	−196	1,64
5	−134,1	−80	0,59	−192,4	−2,61	0,01	−42,6	−55,1	1,29	−118,6	+109	—
Media	−91,1	−70,7	0,76	−160,1			−86,8	−122,2	1,42	−149,9		

atît la 15, cît și la 30 min în prezența FNa, față de respirația omogenatului de control incubat fără FNa.

În ceea ce privește consumul de Pa, acesta este după 15 min cu 42,1% mai mic în prezența FNa decît la control. În aceste condiții raportul P : O este de 0,76, în prezența FNa, și de 1,42, la martor. După cum se mai constată din tabelul nr. 2, eficiența FO scade foarte mult după 30 min legat de scăderea vitezei consumului de fosfor.

În experienţa nr. 3, în prezenţa FNa, dar în special în probele de control la 30 min, se constată apariţia unui plus de Pa. Într-o singură experienţă (nr. 4) s-a semnalat un consum de oxigen mai scăzut şi un consum de Pa mai ridicat decît în restul experienţelor, deci un cît P : O mai mare la 30 min decît la 15 min de incubaţie.

Eficienţa fosforilării oxidative în condiţii posthipoxice

După cum reiese din tabelul nr. 3 efectele unei hipoxii de 60 min asupra unor parametri funcţionali ai ileonului diferă în funcţie de condiţiile de incubare a preparatelor. Corespunzător, rezultatele în ceea ce priveşte consumul de oxigen, consumul de Pa şi raportul P : O sînt grupate în tabelul nr. 4 în funcţie de gradul în care este afectată de hipoxie activitatea motorie a preparatelor. După cum se vede din tabel, consumul de oxigen al preparatelor cu activitate aproape nealterată de hipoxie este cu 62% mai scăzut în primele 15 min şi cu 50,4% mai scăzut la 30 min faţă de consumul de oxigen în omogenatele preparatelor care nu au fost preincubate în condiţii de hipoxie.

Consumul de Pa scade în primele 15 min cu 57,8%, valoarea raportului P : O fiind de 0,88.

Înregistrarea B din figurile 1 şi 2, reprezentînd experienţele din 27. IV şi 20. VI. 1970 înscrise în tabelul nr. 4, prezintă activitatea motorie a preparatelor de control, supuse unei hipoxii de 1 oră.

După cum se vede din tabelul nr. 4, la preparatele de control afectate de hipoxie, numai în două cazuri s-a semnalat un consum de Pa la 15 min (valoarea medie fiind de 40,1 μmoli), în restul de 4 experienţe s-a găsit un plus de Pa în valoare de 73,1 μmoli. În consecinţă, numai în 2 experienţe (nr. 5 şi nr. 10) se mai manifestă o FO reprezentată printr-un P : O = 0,60. La 30 min, Pa apărut creşte la 176,4 μmoli (adică cu 14,1 % mai mult decît în primele 15 min), într-o singură experienţă semnalîndu-se un consum important de Pa.

Figurile 3 şi 4, corespunzătoare experienţelor din 22. IV şi 30.III. 1971, prezintă în înregistrările A şi, respectiv, B activitatea preparatelor de control în condiţii de hipoxie.

Omogenatele obţinute din preparatele supuse hipoxiei în absenţa glucozei, prezintă un consum de oxigen cu 52,4 şi 53,2% mai redus la 15 şi, respectiv, 30 min decît la omogenatele preparatelor normale. Cu excepţia a trei experienţe în care s-a înregistrat un consum mediu de 24 μmoli Pa la 15 min şi, respectiv, un raport P : O egal cu 0,88, în restul de şapte experienţe se constată un plus de Pa şi deci lipsa unei FO. La 30 min de incubaţie, cantitatea de Pa apărut creşte la valoarea medie de 137,8 μmoli. În trei experienţe însă se constată un raport P : O de 2,01 pe seama unui consum ridicat de fosfor. Înregistrarea A din figurile 1,2 şi 4 şi înregistrarea B din figura 3 ilustrează efectele puternic deprimante ale hipoxiei, asupra activităţii motorii a preparatelor de probă.

Tabelul nr. 3

Efectul hipoxiei asupra unor parametrii funcţionali ai preparatelor de muşchi neted intestinal de iepure

Condiţii speciale de incubare	Nr. experienţei	Data	Parametrii: activitate spontană – amplitudinea contracţiilor spontane (mm): în normoxie	activitate spontană – amplitudinea contracţiilor spontane (mm): după 1 oră de hipoxie	activitate spontană – % din amplitudinea contracţiilor spontane în normoxie, considerată ca 100	reactivitatea la excitaţia electrică – amplitudinea răspunsului (mm): în normoxie	reactivitatea la excitaţia electrică – amplitudinea răspunsului (mm): după 1 oră de hipoxie	reactivitatea la excitaţia electrică – % din amplitudinea răspunsului în normoxie, considerată ca 100	tonusul – % din tonusul în normoxie, considerat ca 100	frecvenţa contracţiilor spontane – nr. contracţii spontane/cm: în normoxie	frecvenţa contracţiilor spontane – nr. contracţii spontane/cm: după 1 oră de hipoxie	frecvenţa contracţiilor spontane – % din frecvenţa în normoxie, considerată ca 100
Mediul de incubare conţine glucoză	1	27.IV.1970	25	24	−4	53	49	−7,5	−16,6	15	13	−13,3
	2	20.VI.1970	36	32	−11,1	58	49	−15,5	−100	25	9	−64
	3	30.III.1971	25	1	−96	56	15	−73	−70,5	22	14	−36,3
	4	22.IV.1970	27	10	−63	70	55	−21,4	nemodificat	25	19	−24
Mediul de incubare nu conţine glucoză	1	27.IV.1970	34	2	−94,1	54	7	−87	−9,2	15	10	−33,3
	2	20.VI.1970	60	4	−93,3	82	47	−42,6	−21,4	23	20	−13
	3	30.III.1971	33	1	−97	59	8	−86,4	−28	15	10	−33,3
	4	22.IV.1971	40	0,7	−98,2	85	11	−87	−100	20	20	+100

Tabelul nr. 4

Efectul preincubării în condiții de hipoxie asupra fosforilării oxidative a omogenatelor de mușchi neted intestinal de iepure (mediul de incubație conține FNa 30 mM)

	Nr. experiență	Data	Mediul de preincubare conține glucoză — timp de incubație (min) 15: $-\Delta O$ μ atomi	15: $-\Delta P$ μ moli	15: P : O	30: $-\Delta O$ μ atomi	30: $-\Delta P$ μ moli	30: P : O		Mediul de preincubare nu conține glucoză — timp de incubație (min) 15: $-\Delta O$ μ atomi	15: $-\Delta P$ μ moli	15: P : O	30: $-\Delta O$ μ atomi	30: $-\Delta P$ μ moli	30: P : O
Preparate cu activitatea foarte puțin afectată de hipoxie	1	27.IV.1970	−23,5	−32	1,36	−77,1	+26,4	—	Preparate cu activitatea redusă cu peste 90 % în condiții de hipoxie	−31,5	+4,5	—	−53,2	+19	—
	2	9.V.1970	−32,2	−23,2	0,72	−69	−110	1,6		−28,2	−27	0,95	−71,1	−191	2,70
	3	30.V.1970	−56,1	−48	0,85	−110	−153,5	1,39		−31,4	+27	—	−77,6	−186,1	2,39
	4	20.VI.1970	−26,9	−16,3	0,59	−61,4	+83,2	—		−52,6	−46	0,87	−78,4	+166,1	—
		media	−34,6	−29,8	0,88	−79,3									
Preparate cu activitatea afectată cu peste 50 % de hipoxie	5	29.IV.1970	−38	−26	0,68	−62,5	−133	2,12		−38,6	+7,6	—	−61,4	−58,4	0,95
	6	4.V.1970	−21,2	+85	—	−70,9	−19	0,26		−79	+52	—	−93,8	−19,3	0,20
	7	6.V.1970	−24	+60	—	−65,5	+60	—		−25,9	−21,3	0,82	−62,4	+6,5	—
	8	30.III.1970	−59	+63,2	—	−120,1	+72	—		−87,4	+81,9	—	−123,1	+73,2	—
	9	3.VI.1970	−48	+84,5	—	−72,4	+364	—		−30,7	+132,2	—	−65,8	+317	—
	10	22.IV.1970	−100,9	−54,2	0,53	−140,9	+209,7	—		−27,6	+127	—	−48,2	+245	—
		media	−48,6			−88,7				−43,3			−73,5		

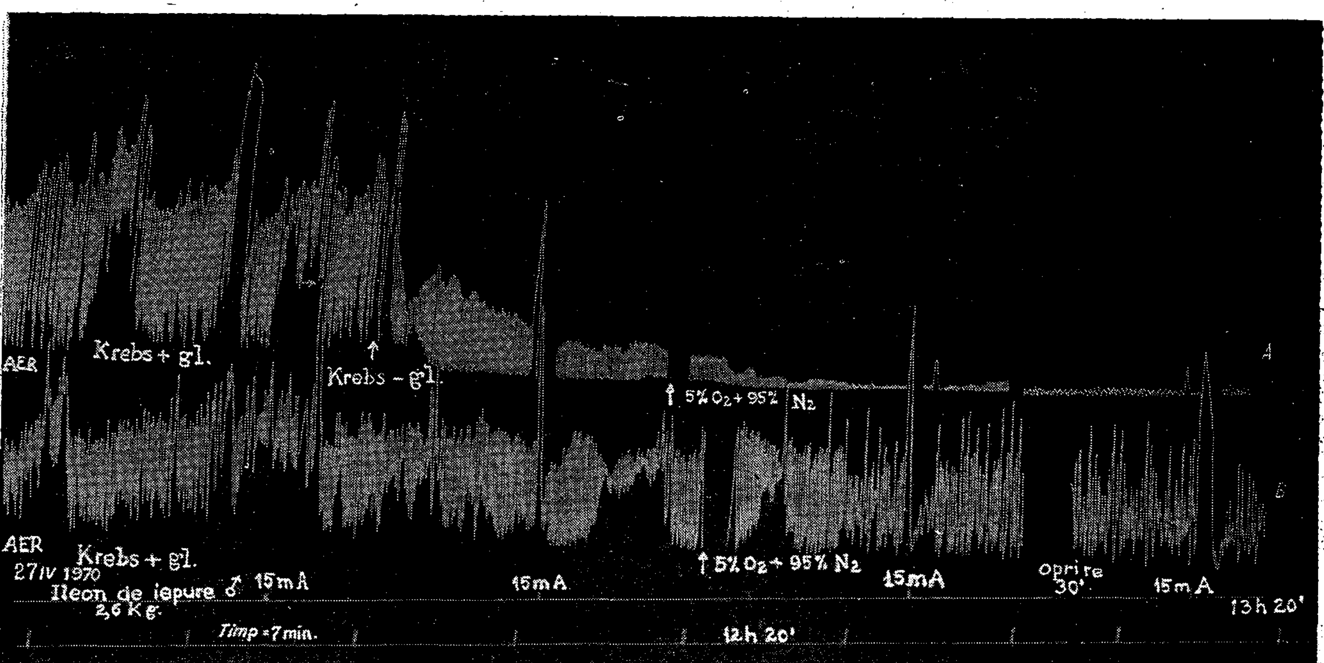


Fig. 1. — Acțiunea unei hipoxii de 60 min asupra activității motorii a preparatelor de ileon terminal de iepure, incubate în lipsa glucozei în mediu (*A*) și în prezența glucozei (*B*).

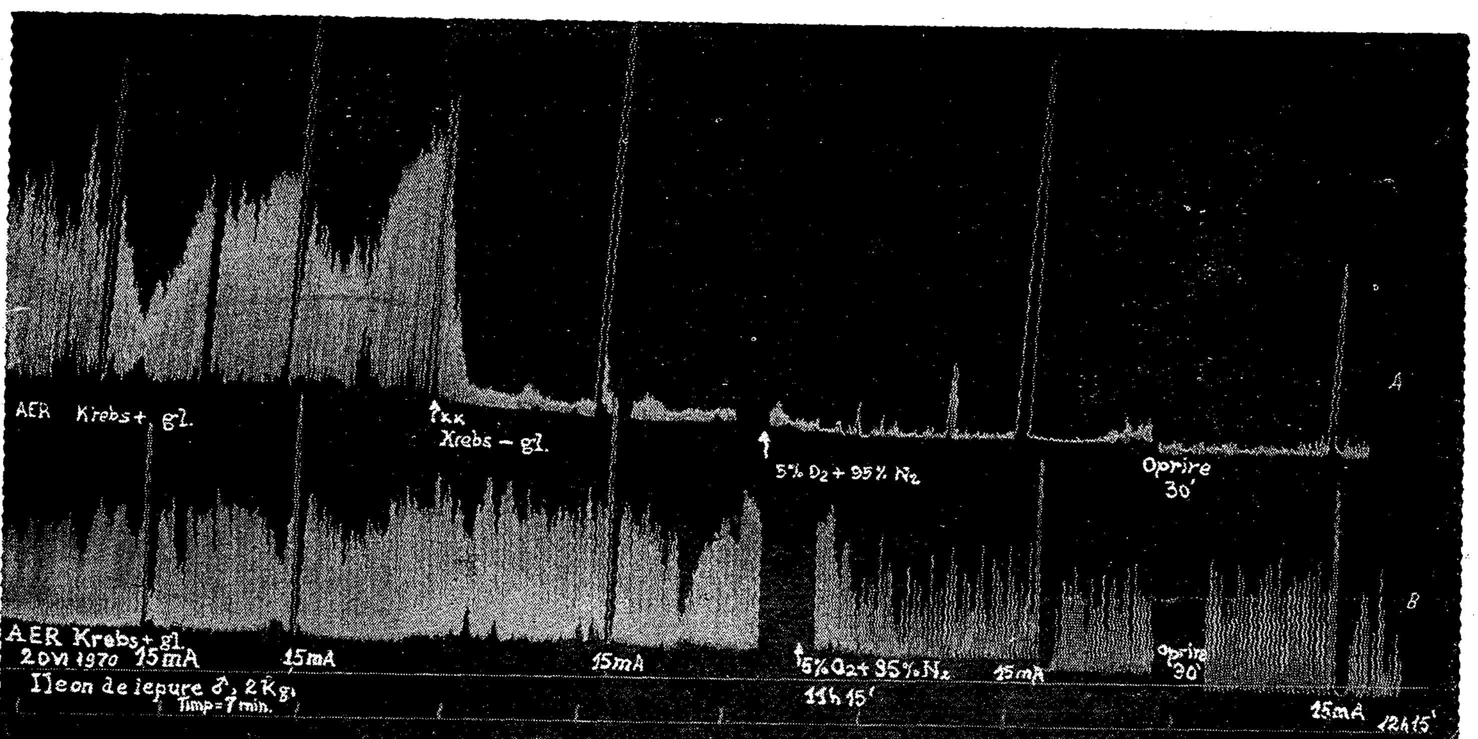


Fig. 2. — Acţiunea unei hipoxii de 60 *min* asupra activităţii motorii a *preparatelor de ileon* terminal de iepure, incubate în lipsa glucozei *în mediu* (*A*) şi în prezenţa glucozei (*B*).

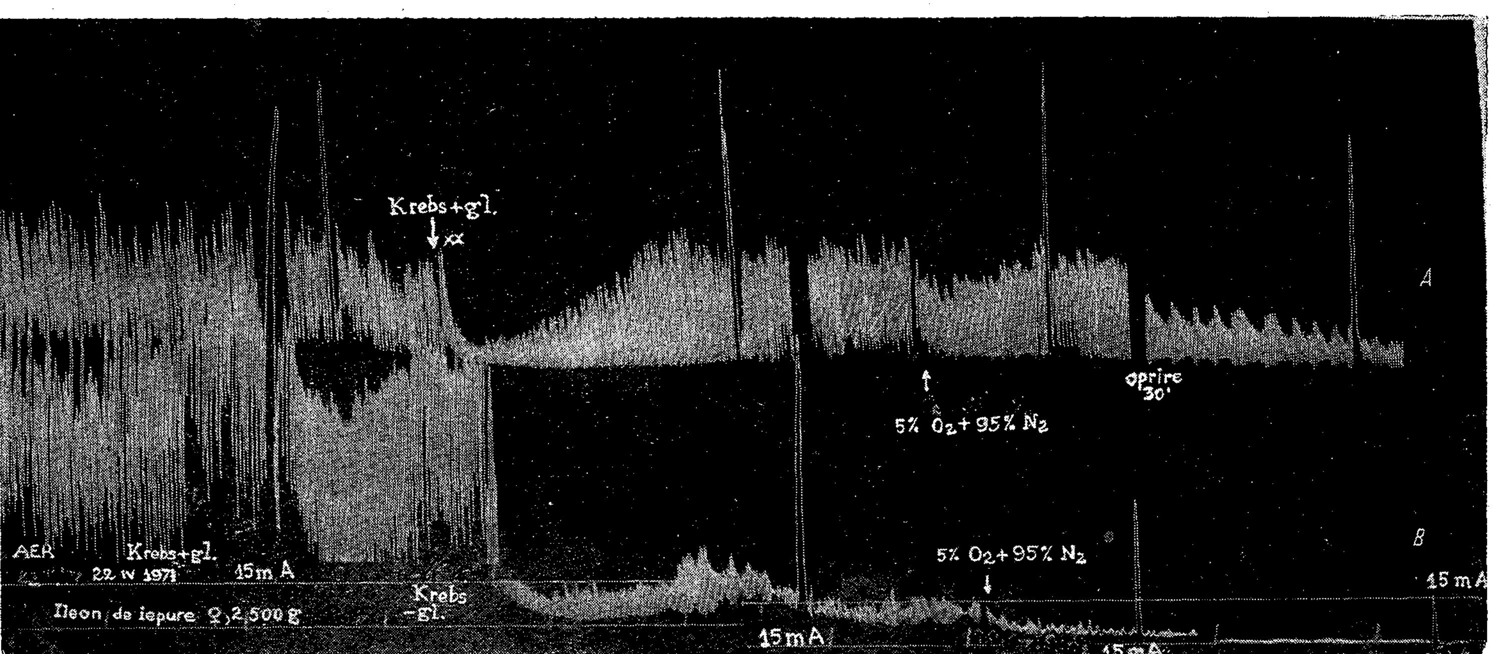


Fig. 3. — Acţiunea unei hipoxii de 60 min asupra activităţii motorii a preparatelor de ileon terminal de iepure, incubate în prezenţa glucozei (*A*) şi în lipsa glucozei în mediu (*B*).

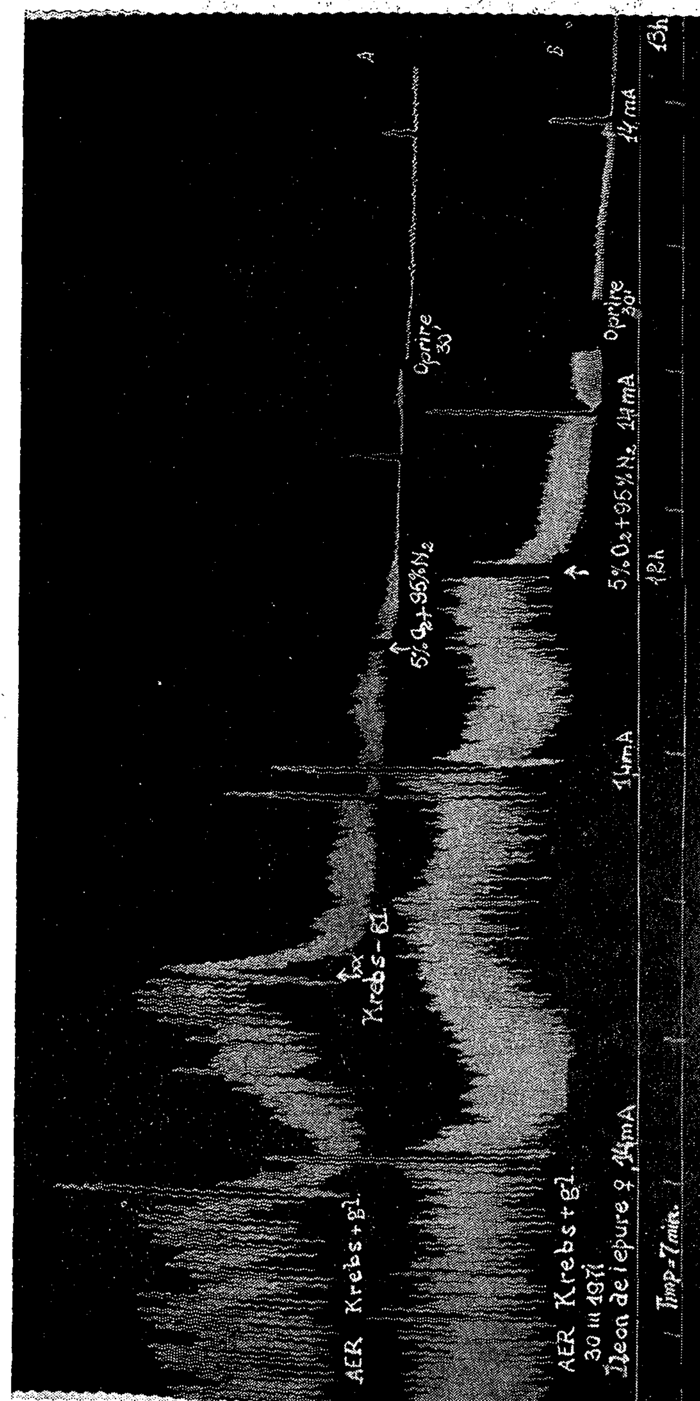


Fig. 4. — Acţiunea unei hipoxii de 60 min asupra activităţii motorii a preparatelor de ileon terminal de iepure, incubate în lipsa glucozei în mediu (*A*) şi în prezenţa glucozei (*B*).

DISCUŢIA REZULTATELOR

După cum se ştie, în cercetările de FO se preferă preparate stabile, „mitocondrii" puternic cuplate, caracterizate printr-o activitate ATP-azică mai redusă. Chiar şi în cazul unor asemenea preparate se recurge adesea la folosirea fluorului ca inhibitor al ATP-azei.

Cum în ceea ce priveşte activitatea ATP-azică în musculatura netedă nu cunoaştem decît o lucrare, şi anume aceea a lui O. K. Reiss pe mitocondrii de plămîni de iepure, în care autorul semnalează o activitate ATP-azică puternică în comparaţie cu mitocondriile hepatice, iar în privinţa acţiunii inhibitoare a fluorurii nu există date certe (12), am considerat necesar pentru cercetările ulterioare să obţinem anumite informaţii asupra acestei activităţi în prezenţa şi în absenţa FNa. În această direcţie am semnalat, în concordanţă cu O. K. Reiss, o creştere liniară cu timpul de incubaţie a activităţii ATP-azice şi o inhibiţie a acestei activităţi proporţională cu concentraţia de FNa folosită. Astfel, dacă pe mitocondrii pulmonare de iepure O. K. Reiss observă la o concentraţie de 9,3 mM, FNa o inihibiţie de 22% a ATP-azei, în cercetările noastre în care am folosit o concentraţie de 3 ori mai mare, inhibiţia este de 66,2% (în primele 15 min) şi de 65,4% (la 30 min).

Indicaţiile din literatură, precum şi datele noastre personale care au evidenţiat rolul inhibitor al FNa asupra activităţii ATP-azice ne-au determinat să urmărim în paralel eficienţa FO în prezenţa FNa comparativ cu probele de control în care fluorura era omisă. Din prezentarea rezultatelor reiese că viteza consumului de oxigen scade uşor după 15 min de incubaţie în ambele tipuri de experienţă. În acelaşi timp, contrar datelor lui E. C. Slater şi W. D. Bonner (18), P. Greengard şi colaboratori (8), H. P. Cohen (4) şi C. Gurban şi E. Cristea (9) semnalează o scădere a consumului de oxigen, pe mitocondrii hepatice şi cerebrale şi pe sarcozomi de şobolani, în prezenţa succinatului şi a fluorurii în concentraţie de 20,10 şi, respectiv, 14 mM. În experienţele noastre consumul de oxigen creşte uşor fiind cu 4,9 şi 6,8% mai mare la 15 min şi, respectiv, 30 min faţă de consumul de oxigen la aceleaşi intervale de timp la control. Din acest punct de vedere, rezultatele obţinute de noi concordă cu cele semnalate de O. K. Reiss, care, pe mitocondrii pulmonare de iepure, observă de asemenea o creştere uşoară a consumului de oxigen în prezenţa fluorurii.

În ceea ce priveşte consumul de Pa, contrar cu ceea ce ne-am fi putut aştepta în urma determinării activităţii ATP-azice, acesta este în primele 15 min cu 42% mai mic în prezenţa FNa decît în omogenatele de control. Viteza consumului de Pa scade repede între 15 şi 30 min, semnalîndu-se apariţia chiar a unui plus de Pa în special în experienţele de control. Astfel FO se manifestă clar în primele 15 min cînd raportul P : O este de 0,76 în prezenţa FNa şi de 1,42 la control. În majoritatea experienţelor, eficienţa ei scade la 30 min, mergînd pînă la încetarea consumului de Pa, deşi consumul de oxigen nu este afectat. Se produce o decuplare treptată (mai rapidă în absenţa FNa) a fosforilării datorită activităţii ATP-azei, care creşte liniar cu timpul de incubaţie.

Un raport P : O apropiat de cel găsit de noi la 15 min de incubaţie, şi anume de 1,25 — 1,3 , în prezenţa succinatului ca substrat şi în absenţa

FNa, a fost semnalat pe mitocondrii hepatice de porumbel de către V. P. Skulaceov şi L. L. Kiseleov (17) şi de 1,6 de către H. Strickland şi colaboratori (20) pe mitocondrii hepatice de şobolani.

În ceea ce priveşte efectul ionilor de fluor asupra raportului P : O în prezenţa succinatului, datele din literatură sînt foarte variate. În general se admite că fluorul ar fi în prezenţa fosfatului un inhibitor al succindehidrogenazei şi ar exercita o anumită inhibiţie a ATP-azei latente. Pe această bază, prin inhibiţia parţială a oxidării succinatului şi creşterea fosforilării, ar creşte randamentul FO.

Experienţele lui P. Greengard, O. K. Reiss, precum şi cele ale lui C. Gurban şi E. Cristea confirmă numai parţial acest lucru. Astfel P. Greengard constată că fluorura pînă la concentraţia de 40 mM micşorează consumul de Pa paralel cu consumul de oxigen şi, în consecinţă, nu afectează valoarea raportului P : O la sarcozomi, raport care este de 0,95. C. Gurban şi E. Cristea constată de asemenea că, la 15 min de incubare, FNa (14 mM) inhibă consumul de Pa. Totuşi, datorită faptului că simultan ea inhibă şi consumul de oxigen în proporţie diferită în funcţia de concentraţia ATP, raportul P : O rămîne nemodificat sau se constată o creştere a lui. În acelaşi timp O. K. Reiss semnalează o creştere a consumului de Pa în prezenţa FNa (10 mM), omiterea ei reducînd raportul P : O de la 1,7 la 0,9 pe mitocondriile pulmonare.

Rezultatele noastre, obţinute la 15 min de incubare, confirmă pe cele ale lui R. Whittam şi colaboratori (24) şi H. P. Cohen, care semnalează o scădere a raportului P : O la concentraţiile de fluorură folosite de obicei în cercetările de FO. Apariţia unei cantităţi importante de Pa la 30 min de incubaţie, în special în omogenatele lipsite de FNa, ar putea să fie consecinţa unei activităţi ATP-azice, crescute în lipsa fluorurii, în a doua parte a incubării. Activitatea ATP-azică crescută, raportul P : O mai mic decît cel raportat la mitocondriile hepatice apropie omogenatele de muşchi neted intestinal de sarcozomii miocardici şi de mitocondriile pulmonare. Ca şi la mitocondriile slab cuplate ale ţesutului pulmonar, la care DNP în concentraţie de 0,054 mM (15) nu a stimulat consumul de oxigen, fapt care caracterizează asemenea preparate şi în experienţele noastre, după cum reiese din tabelul nr. 5 am constatat la concentraţia de 0,1 mM, 2,4-DNP o scădere a consumului de oxigen, scădere mai accentuată la preparatele de control la 15 şi 30 min de incubaţie. Ca o consecinţă a stimulării activităţii ATP-azice mai marcată de asemenea la control s-a semnalat şi o decuplare a FO.

Tabelul nr. 5

Efectul 2,4-DNP asupra fosforilării oxidative în omogenatul de muşchi neted intestinal

+ FNa + DNP						Control + DNP					
15 min			30 min			15 min			30 min		
−ΔO	−ΔP	P : O	−ΔO	−ΔP	P : O	−ΔO	−ΔP	P : O	−ΔO	ΔP	P : O
−68,3	+24,2	−	−123,9	+66,4	−	−52,4	+96,7	−	−105,4	+100,4	−

Din literatură (7), (19), (21), (23), precum şi din cercetările personale[1] a reieşit că musculatura netedă intestinală de la animalele homeoterme este foarte sensibilă la modificările de tensiune a oxigenului în mediul de incubaţie. Îndeosebi afectate sînt preparatele aflate într-un mediu lipsit de o sursă energetică exogenă. Legat de aceasta, ni s-a părut interesant să cercetăm dacă nu există o corelaţie între fenomenele observate în activitatea motorie a musculaturii netede în condiţii de hipoxie şi capacitatea de refacere a potenţialului energetic prin FO.

Este bine cunoscut faptul că unul dintre primele răspunsuri la hipoxie celulară este scăderea concentraţiei ATP (10), (11), (14), (16), întovărăşită de o creştere în concentraţia AMP şi Pa.

În ceea ce priveşte efectele hipoxiei asupra muşchilor netezi, semnalăm lucrările lui C. A. Berstein (3), R. Detar şi D. F. Bohr (5), D. J. Smith şi J. R. Vane (19), care atribuie modificările observate în activitatea contractilă a muşchilor netezi sub influenţa variaţiilor de tensiune a oxigenului limitării producţiei fosfaţilor macroergici.

În experienţele noastre, am urmărit efectele unei hipoxii moderate (prin incubarea preparatelor pentru 1 oră la PO_2 = 38 mmHg în prezenţa glucozei ca sursă energetică exogenă şi în absenţa ei) asupra activităţii motorii şi FO a omogenatelor de muşchi neted intestinal de iepure.

După cum a reieşit din prezentarea rezultatelor, consumul de oxigen după 1 oră de hipoxie este în toate cazurile de circa două ori mai redus decît în normoxie, în concordanţă cu rezultatele lui Z. I. Barbaşova (2), L. Bacher (1) pe mitocondrii cerebrale, A. Sanders şi H. I. Hale (16) pe omogenate hepatice, D. Prouvost şi colaboratori (13) pe mitocondrii pulmonare de cobai şi ale altor cercetători care evidenţiază scăderea activităţii succinoxidazice, precum şi a capacităţii de oxidare a altor substrate, în hipoxie.

În ceea ce priveşte capacitatea de fosforilare, aceasta a depins în primul rînd de condiţiile de preincubare a preparatelor în cursul hipoxiei, şi anume dacă preincubarea s-a făcut în prezenţa glucozei în mediu sau în absenţa ei, şi în al doilea rînd de particularităţile individuale ale preparatelor.

Astfel, la o parte dintre preparatele preincubate în prezenţa glucozei s-a constatat un net consum de fosfor, numai în primele 15 min de incubare posthipoxică a omogenatelor; chiar şi în acest caz fosforilarea a fost cu 57,8% mai redusă decît în condiţii normale. Scăderea consumului de oxigen fiind însă mai marcată (cu 62%), valoarea raportului P : O egală cu 0,88 indică o conservare a capacităţii de recuperare a energiei cheltuite prin FO, în concordanţă cu conservarea la preparatele respective a capacităţii contractile. Din tabelul nr. 3, în care se face analiza graficelor prezentate în lucrare, se vede că atît amplitudinea contracţiilor spontane, cît şi a răspunsului la stimulul electric sînt, pentru experienţele din 27. IV şi 20. VI. 1970 (fig. 1 şi 2, *B*), foarte puţin modificate comparativ cu celelalte experienţe. ATP, refăcut în aceste condiţii, furnizează energie suficientă pentru contracţia fazică, dar insuficientă pentru

[1] M. Nistor, *Influenţa hipoxiei asupra activităţii motorii a muşchilor netezi de poikiloterme şi homeoterme* (nepublicat).

menținerea unui tonus și a unei frecvențe a contracțiilor spontane la nivelul inițial.

În alte experiențe efectuate în aceleași condiții, hipoxia a slăbit capacitatea de fosforilare a ADP în mai mare măsură decît în preparatele menționate, raportul P : O înregistrat avînd valoarea medie de 0,6, pentru ca la o a treia categorie de preparate să determine o creștere puternică a activității ATP-azice și, deci, o decuplare a FO. Corespunzător, s-a înregistrat și o deprimare mai mare a preparatelor respective. Așa este cazul preparatelor din înregistrările *A* și, respectiv, *B* ale graficelor din figurile 3 și 4 (22. IV și 30. III. 1971) analizate în tabelul nr. 3. Din acest tabel se vede că amplitudinea contracțiilor spontane, a răspunsului la excitația electrică, tonusul și frecvența după 1 oră de hipoxie scad. Gradul deprimării este mai redus la preparatul din 22. IV. 1971 legat de refacerea parțială a rezervelor energetice de bază (raportul P : O = 0,53) și mai accentuat la preparatul din 30.III.1971. Revenind la tabelul nr. 4, constatăm la acest din urmă preparat nu numai lipsa unei FO, dar chiar o creștere a concentrației Pa de 63,2 μ moli, ca expresie, probabil, a unei activități ATP-azice crescute. Această creștere a concentrației Pa este mai marcată la preparatele de control a căror activitate a fost afectată de hipoxie.

Pentru preparatele supuse unei hipoxii de 1 oră, într-un mediu lipsit de glucoză, este caracteristică (după cum se remarcă din fig. 1—4 și tabelul nr. 3) o deprimare a contracțiilor spontane de 93,3—98,2%, a amplitudinii răspunsului la excitația electrică între 42,6 și 87%, a tonusului între 9 și 100% și a frecvenței între 13 și 33,3%.

Corespunzător, în omogenatele preparatelor în care preincubarea în condiții de hipoxie și în lipsa glucozei nu a abolit complet activitatea contractilă (este cazul a trei experiențe), se semnalează la 15 min de incubație o FO reprezentată printr-un raport P : O în valoare medie de 0,88. Un asemenea preparat avem în experiența din 20.VI.1970 (fig. 2, *A*).

În restul experiențelor, în care la sfîrșitul expunerii la hipoxie s-a constatat o deprimare aproape totală a preparatelor, s-a semnalat lipsa unei FO și creșterea concentrației Pa la valoarea medie de 61,7 μmoli la 15 min și 137,8 μmoli la 30 min, ca expresie a creșterii importante a activității ATP-azice.

Faptul relevat în cursul experiențelor noastre, și anume că atît în condiții aerobe, cît mai ales în condiții de hipoxie deprimarea activității spontane și a tonusului preparatelor aflate în mediu neglucozat evoluează foarte repede, dovedește în primul rînd că resursele glucidice endogene sînt foarte reduse în acest tip de mușchi neted și în al doilea rînd că, spre deosebire de alte țesuturi, în special de mușchii striați, hipoxia nu determină o intensificare a glicogenolizei a activității fosforilazei. Ca argumente în favoarea acestei afirmații pot servi:

— consumul de fosfor înregistrat în omogenatele preparatelor preincubate în condiții de hipoxie în prezența glucozei;

— creșterea importantă a concentrației Pa în alte experiențe și nu un consum de fosfor, care ar fi putut indica o fosforoliză a glicogenului;

— natura oxidativă a fosforilării este indicată de faptul că un consum net și important de fosfor se observă numai în omogenatele preparatelor care nu sînt supuse hipoxiei.

CONCLUZII

1. Omogenatele de mușchi neted intestinal de iepure posedă o intensă activitate ATP-azică, activitate care crește proporțional cu timpul de incubație.
2. FNa (30 mM) inhibă cu 66,2% (la 15 min) și cu 65,4% (la 30 min incubație) activitatea ATP-azică.
3. În prezența succinatului ca substrat, fluorura nu a inhibat consumul de oxigen al omogenatului.
4. Eficiența FO este mai mare în absența fluorurii (raportul P : O = 1,42) decît în prezența ei (P : O = 0,76) și scad după 15 min, mergînd pînă la decuplare la 30 min, în absența fluorurii.
5. Hipoxia a produs o scădere marcată a capacității de oxidare a succinatului și de fosforilare a ADP.
6. Capacitatea de fosforilare în hipoxie a depins de prezența glucozei în mediul de preincubare și de anumite particularități individuale ale preparatelor.
7. Hipoxia a determinat o activare a ATP-azei, chiar în primele 15 min de incubație.
8. S-a evidențiat o corelație între activitatea ATP-azică și accentuarea efectelor deprimante ale hipoxiei.

THE EFFECT OF HYPOXIA UPON THE OXIDATIVE PHOSPHORYLATION EFFICIENCY OF THE GUT SMOOTH MUSCLE HOMOGENATE OF A RABBIT

SUMMARY

In the present work the efficiency of the oxidative phosphorylation (O. P.) has been studied in the gut smooth muscle homogenate of the rabbit under aerobe conditions and in the presence of the succinate, as well as the effect of the preincubation under hypoxia conditions upon the O. P.

The oxygen consumption has been measured with the Warburg method at a 37.5°C temperature, with air as gaseous phase. The readings have been performed after 15 and 30 minutes. The inorganical phosphorus (Pa) has been measured by the Fiske-Subbarow method.

In order to study the effect of hypoxia upon the O. P., test and control segments of the ileum have been introduced into 2 parallel organ baths, containing the Krebs solution at 37.5° C. After the recording of a motor activity background under aerobe conditions and in the presence of glucose, the air was replaced by the gaseous 5% O_2 and 95% N_2 mixture and the glucose was removed off the test preparation bath. After one hour of hypoxia the mucosa was cleaned away of the ileum segments and the latter were homogenized for the O. P. measuring.

In the previous experiments an intense ATP-ase activity has been found, raising proportionally with the incubation period and being inhibited by cca. 65% FNa (30 mM). However, in the first 15 minutes the

O. P. efficiency has been greater in FNa-free medium (P :O ratio of 1.42) than in FNa medium (P : O ratio of 0.76). The efficiency of the O. P. lowered after 15 minutes down to cessation of Pa consumption, though the oxygen consumption has not been altered. A gradual discoupling (quicker in the FNa-free medium) of the phosphorylation has been produced because of the ATP-ase activity which was linearly growing by the incubation time. The hypoxia induced a substantial drop of the oxidation capacity of the succinate and of the ADP phosphorylation, the drop being accentuated by the absence of the glucose from the preparations preincubation medium.

BIBLIOGRAFIE

1. BACHER L., *Man's Dependence on the Earthly Atmosphere*, sub red. K. E. SCHAEFFER, Macmillan Co., New York, 1962.
2. BARBAȘOVA Z. I., *Aklimatizația k ghipoksii i eio fiziologhiceskie mehanismî*, Izd. Akad. nauk SSSR, Moscova, 1960.
3. BERSTEIN C. A., Dokl. Akad. nauk SSSR, 1969, **189**, *3*.
4. COHEN H. P., Arch. Biochem. Biophys., 1961, **92**, 449–461.
5. DETAR R. a. BOHR D. F., Amer. J. Physiol., 1968, **214**, *2*.
6. FISKE C. H. a. SUBBAROW J., J. biol. Chem., 1925, **66**, *2*, 375–400.
7. FURCHGOTT R. a. SHOR E., Amer. J. Physiol., 1950, **162**, 88.
8. GREENGARD P., MINNAERT K., SLATER E. C. a. BETEL J., Biochem. J., 1959, **73**, 637.
9. GURBAN C. și CRISTEA E., St. cerc. biochim., 1964, **7**, *1*, 57–67.
10. LAMPRECHT W., MICHAL G. u. NÄGLE S., Klin. Wochenschr., 1961, **39**, 358
11. LOWRY O. H., PASSONEAU J. V., HASSELBERGER F. X. a. SCHULTZ D. V., J. biol. Chem., 1964, **239**, 18–30.
12. MYER D. K. a. SLATER E. C., Biochem. J., 1957, **67**, 558.
13. PROUVOST D., SILVA-LIMA QUEIROZ da CRUZ, Biochem. Pharmacol., 1966, **15**, 759–760.
14. REGEN D. M., DAVIO W. W., MORGAN H. E. a. PARK C. R., J. biol. Chem., 1964, **239**, 43.
15. REISS O. K., J. Cell. Biol., 1966, **30**, 45–57.
16. SANDERS A. a. HALE H. I., Amer. J. Physiol., 1965, **209**, 443–446.
17. SKULACEOV V. P. i KISELEOV L. L., Biohimiia, 1960, **25**, *1*, 90–96.
18. SLATER E. C. a. BONNER W. D., Biochem. J., 1952, **52**, 185.
19. SMITH D. J. a. VANE J. R., J. Physiol., 1966, **186**, 284–296.
20. STRICKLAND H., ACKERMAN E. a. ANTHONY A., J. Appl. Physiol., 1962, **17**, *3*, 535–538.
21. ȘANTA N. et GURBAN C., Rev. Biol., 1961, **6**, 61–69.
22. TEITEL A., Fiziol. norm. patol., 1956, *4*,504–505.
23. WEST T. C., HADDEN G. a. FARAH A., Amer. J. Physiol., 1951, **164**, 565.
24. WHITTAM R., BARTLEY W. a. WEBER G., Biochem. J., 1955, **59**, 590.

Facultatea de biologie,
Catedra de fiziologie animală.

Primit în redacție la 16 iunie 1971.

PARTICULARITĂȚI FUNCȚIONALE ALE MUȘCHILOR TRUNCHIULUI LA PEȘTI

DE

C. WITTENBERGER

591.175.597

The functional peculiarities of white and red trunk muscles of the fishes are reviewed. After a brief histological account, the following items are treated : chemical composition ; modifications after death ; biopotentials and reactivity of the resting muscle ; contraction ; energetic metabolism ; effect of low temperatures. The differences between the two muscle types are stressed. In conclusion, hypotheses about the function of the lateral red muscle are reviewed and its metabolic function is briefly described.

În cadrul remarcabilei unități de structură, de metabolism și de mod de funcționare a musculaturii scheletice a vertebratelor, mușchii animalelor din grupele inferioare prezintă totuși unele particularități. Semnalate la ciclostomi, nestudiate la ganoizi și la dipnoi, ele sînt mai bine cunoscute la selacieni și la teleosteeni. Prezenta lucrare este o trecere în revistă a principalelor date în acest sens.

Dihotomia structurală și funcțională a fibrelor striate de la vertebrate (fibre roșii și albe, tonice și tetanice) este prezentă de la ciclostomi (2) și se pare că este cea mai pronunțată tocmai la pești. Cu excepția unor specii bentonice, musculatura laterală a trunchiului este împărțită la aceștia în două formațiuni distincte : *mușchiul lateral alb* (MA) ; numit și lateralul mare sau profund, și *mușchiul lateral roșu* (MR), numit și lateralul superficial sau, greșit, „mușchiul liniei laterale". De fapt, nu avem de-a face cu *mușchi* propriu-ziși, ci cu regiuni distincte ale unei mase musculare. Separarea fibrelor nu este totdeauna totală : la multe specii, masa MA cuprinde și fibre roșii ; există de asemenea fibre intermediare (5), (29).

PARTICULARITĂŢI HISTOLOGICE

Fibra MA are structura asemănătoare cu a fibrelor netonice din muşchii de broască: sarcoplasmă puţină, fibrile foarte multe, răspîndite uniform în masa fibrei, uneori aşezate mai dens la margine. Fibra MR are multă sarcoplasmă şi relativ puţine fibrile, de obicei grupate astfel în fibră, încît în secţiune transversală apare imaginea unei benzi întortocheate; ea este de obicei mai subţire decît fibra MA (5), (52). Striaţia fibrilelor este aceea obişnuită la vertebrate. La MA, banda A este foarte mare, ocupînd pînă la 85% din lungimea sarcomerului (18). Reticulul sarcoplasmatic este bine dezvoltat, cu triade de tip „Z", în ambii muşchi (45). Sistemul T are şi canale longitudinale (67).

Inervaţia motoare poate fi: *a*) „distribuită", cu un număr variabil de terminaţii distribuite pe toată lungimea fibrei; *b*) cu terminaţii „în butoni", asemănătoare cu cele de la broască; *c*) „mioseptală", cu terminaţii nervoase numai la capetele fibrei, lîngă miosepte, restul fibrei fiind „aneural". Inervaţia distribuită este generală la MR şi frecventă la MA; celelalte tipuri apar numai la MA (5). Se pare că terminaţiile distribuite provin de la axoni distincţi, inervaţia fiind deci multineuronală, nu multiterminală (36). În cursul dezvoltării embrionare, inervaţia apare întîi la MR (98).

Vascularizaţia este mult mai bogată în MR. De exemplu, la *Perca*, MA are 80 — 140 de capilare pe mm², MR are 1 300 — 4 800 (73).

Numărul mitocondriilor este mult mai mare în MR: ele ocupă cam 15% din suprafaţa de secţiune a fibrei, pe cînd la MA mai puţin de 1% (41), (45).

PARTICULARITĂŢI DE COMPOZIŢIE CHIMICĂ

Musculatura peştilor este mai săracă în glicogen şi în mioglobină şi mai bogată în Cl şi în P decît majoritatea muşchilor de la vertebratele superioare. Dipeptidele musculare caracteristice, anserina şi carnozina, lipsesc sau se găsesc în cantitate mică. Este prezentă trimetilamina redusă şi oxidată (38), (79).

Alături de ficat, musculatura constituie, la peşti, principalul ţesut de depozitare a grăsimilor. În general, la peştii bentonici, majoritatea lipidelor este depozitată în ficat, pe cînd la cei pelagici, vioi, în musculatură (7), (14). MR este mult mai bogat în lipide decît MA: pînă la 30% din greutatea ţesutului proaspăt, la unele specii (14); la crap, am găsit 12—26% lipide în MR, 2—4% în MA (108). MR are, se pare, de 2 — 6 ori mai mult glicogen decît MA, atît la selacieni, cît şi la teleosteeni (12), (14), (18), (101), (105), (106), (107); nu este însă exclus ca rezultatele să fie denaturate de viteza mare a glicolizei în MA: pe peşti anesteziaţi, conţinutul de glicogen a fost găsit aproape acelaşi în cei doi muşchi (27). Distribuţia glicogenului între musculatură şi ficat prezintă aceeaşi corelaţie cu ecologia speciei, ca distribuţia grăsimilor (107). Din cauza bogăţiei în glicogen, s-a sugerat că MR ar fi un rezervor energetic al organismului (7).

MR prezintă şi alte particularităţi de compoziţie. Conţinutul de apă este în general mai mic decît la MA (28), (107), (109). Spre deosebire de situaţia de la mamifere, sînt diferenţe marcate între cei doi muşchi şi în ceea ce priveşte compoziţia proteinelor sarcoplasmei (32), (68). MA cuprinde o fracţiune proteică, alcătuind 30 — 40% din sarcoplasmă, cu greutate moleculară mică, care nu se regăseşte în MR (33). MR are mai puţin P_a şi ATP decît MA (27), (88), conţine o cantitate mai mică de nucleotide (84), mult mai puţin P_{ARN} şi P_{ADN} (88), mult mai multă mioglobină, citocrom *c* şi SDH (15), (88), mai multă trimetilamină redusă şi mai puţină oxidată (32). Unele vitamine din grupul B se găsesc în cantitate mult mai mare în MR decît în MA: tiamina, riboflavina, biotina, cobalamina, acidul pantotenic (14), (15); de asemenea, α-tocoferolul (1). Cei doi muşchi nu diferă însă în ceea ce priveşte conţinutul de nicotinamidă (14), de piridoxină (15) şi de acid ascorbic (77). În ceea ce priveşte conţinutul în diferite vitamine din grupul B (14), tabloul acizilor graşi din lipidele tisulare (49), conţinutul în diverse fracţiuni fosforice (88) etc. există asemănări marcate între MR şi ficat.

Compoziţia ţesuturilor prezintă variaţii după regiunea corpului: spre coadă, conţinutul de apă creşte, cel de lipide şi de glicogen scade, compoziţia proteică este diferită faţă de restul musculaturii (21), (58), (87). La multe specii se observă modificări importante în funcţie de vîrstă şi de talie, de ciclul sexual şi de sezon (30), (31), (39), (54), (63), (91). Inaniţia îndelungată provoacă creşterea conţinutului de apă, scăderea cantităţii de substanţe minerale, de glucide şi de lipide, modificarea compoziţiei proteice (53), (54), (102), (111); concentraţia acizilor graşi liberi creşte uşor numai în MR (7).

Deosebirile de compoziţie chimică a musculaturii de la o specie la alta au permis interesante studii de taxonomie biochimică, punîndu-se în evidenţă trăsături caracteristice unor ordine, familii sau genuri şi trăgîndu-se concluzii chiar cu privire la gradul de înrudire a unor specii (64), (95), (96).

MODIFICĂRI MUSCULARE DUPĂ MOARTE

Importanţa alimentară a cărnii de peşte a făcut ca studiile asupra modificărilor musculare după moarte să fie foarte numeroase.

Rigiditatea cadaverică apare mult mai repede decît la alte vertebrate, datorită probabil vitezei mari cu care scade concentraţia de ATP în muşchi (42), (93). Scăderea concentraţiei este mai rapidă la MA decît la MR (66), (84); totuşi rigiditatea este mult mai pronunţată la MR (18). Se pare că, după moarte degradarea glicogenului are loc şi fosforolitic, dar mai ales hidrolitic (17), (92). Îndepărtarea encefalului prin decapitare sau secţionarea axului nervos, precum şi anestezia întîrzie instalarea rigidităţii la muşchii *in situ* (74).

MUŞCHIUL ÎN REPAUS: BIOPOTENŢIALE ŞI REACTIVITATE

Potenţialul de membrană este mai mic la MR decît la MA (5). Fibrele roşii au o rezistenţă electrică mai mare, o capacitate specifică a membranei mai mică şi o constantă de timp a membranei de asemenea mai mică decît

fibrele albe (34). Aceste deosebiri corespund celor dintre fibrele încete și cele rapide din mușchii de broască.

Cronaxia este mai mare la MR decît la MA. La *Trachurus mediterraneus* am găsit 0,07 — 0,15 ms la MA, 0,30 — 0,40 ms la MR (99).

Transmisia neuromusculară este colinergică (5), (48). Reactivitatea la ACh este slabă dacă ACh este administrată în serul în care se află mușchiul izolat (48), (83), (99), și ceva mai mare în cazul unei perfuzii (89). Ea este mai mare la MR decît la MA (5), (12), (99). Ezerina potențează efectul acetilcolinei, tubocurarina o blochează (48). Coeficientul curaro-atropinic este în jur de 0,10 la *Raja*, de 0,04 — 0,10 la teleosteeni (la mușchii de broască în jur de 0,01) (37).

Activitatea colinesterazică (ChE) este mare în comparație cu mușchii somatici ai altor vertebrate; o bună parte a activității se datorește actomiozinei, o altă parte reticulului sarcoplasmatic (19), (46), (47), (50). Activitatea ChE este prezentă și în zona aneurală a fibrelor MA cu inervație mioseptală (85). Global, ea este mai mare la MR decît la MA (78). Activitatea acetil-ChE a sarcoplasmei este mai mare la selacieni decît la teleosteeni (și mai mică decît la ciclostomi) (25).

CONTRACȚIA

La excitare electrică, MA dă secuză fie *in situ*, fie izolat. Aceasta are de obicei două părți distincte: una rapidă, de 50 — 200 ms, urmată de una încetă, de 300 — 800 ms; a doua are amplitudinea de 3 — 5 ori mai mică decît prima (100). Faptul reflectă poate caracterul neomogen al MA, în ceea ce privește natura fibrelor sale. La excitații repetate se obține tetanos, care este complet — după specie — la 10 — 50 de stimuli pe secundă (34), (75), (99). Forma curbelor tetanice este asemănătoare cu aceea de la mușchii rapizi de broască, dar sumația amplitudinii este destul de pronunțată, ca la mușchii înceți (75), (99). Tensiunea tetanică crește cu frecvența de stimulare pînă la o limită, apoi scade (69). La excitări repetate cu frecvență subtetanică se instalează oboseala, manifestată prin scăderea amplitudinii contracțiilor, însă fără contractură (100).

MR izolat dă contracții cu aplitudinea de circa 10 ori mai mică decît ale mușchiului alb și cu durata de 400 — 1 000 ms (99). Contracția mai încetă a mușchilor roșii, verificată azi la toate grupele de vertebrate, a fost observată întîi tocmai la pești (80). Capacitatea de efort mecanic, la excitări repetate, a unei piese musculare izolate este practic nulă dacă aceasta cuprinde numai MR, foarte mică dacă este formată numai din MA și mult mai mare dacă cuprinde ambele țesuturi (102), (106).

Potențiale electrice au fost puse în evidență la ambii mușchi; cele înregistrate din MR au amplitudine mult mai mică (12), (81), (107). MA dă „spike", uneori diferit de cel cunoscut de la mușchii de broască, probabil datorită diferențelor de inervație (5). Natura potențialelor înregistrate din MR nu a fost încă elucidată. Fibrele roșii ale mușchilor înotătoarelor se pare că dau numai potențiale joncționale (34). Experiențe pe fibre izolate nu au fost încă realizate la pești.

METABOLISMUL ENERGETIC

Degradarea glicogenului se face cu precădere pe calea Embden-Meyerhof. Activitatea hexokinazică este mică și se pare că mușchiul nu utilizează glucoza (56), (71). Activitatea fosforilazică este pronunțată, dar mai mică decît la alte vertebrate (97), (109). Veriga limitantă a glicogenolizei pare să fie reacția fosfofructokinazică (97). Activitatea aldolazei este mai mică decît la mamifere, dar enzima are aproximativ aceeași compoziție izoenzimatică (20). Activitatea glicerolkinazică este foarte mică atît la MA, cît și la MR (61). Existența unei degradări hidrolitice a glucidelor este susținută de unii (3), (4), (17), contestată de alții (55).

Mușchii peștilor conțin o lipază care hidrolizează trigliceridele cu lanț scurt de atomi de C (90), (110). Există și enzimele care oxidează acizii grași, dar în MA capacitatea oxidativă este mică (7).

Activitatea enzimelor oxidative este mult mai mare în MR decît în MA, fapt pus în evidență atît prin măsurători globale de consum de oxigen (28), (49), (57), (76), (101), (108), cît și prin determinarea unor activități enzimatice fie biochimic (41), (57), fie histochimic (24). Spre deosebire de situația de la mamifere însă, la pești nu există o relație inversă între activitatea fosforilazică și cea oxidativă: ambele sînt mai mari în MR decît în MA (24), (109). O activitate lipolitică față de trigliceridele cu lanț lung de atomi de C a fost pusă în evidență numai în MR (7). Capacitatea MR de a oxida lipidele este de 7 — 50 de ori mai mare decît aceea a MA, apropiindu-se de valoarea de la ficat (7), (44), (108). Se pare deci că MR, spre deosebire de MA, utilizează ca sursă principală de energie lipidele (7), (11). Activitatea lecitinazică este de asemenea mult mai pronunțată în MR decît în MA (6).

Numeroase studii se ocupă de metabolismul de efort al mușchilor de pește. În efortul scurt și puternic, provocat prin înot forțat (9), (12), (22), (60), (87) sau prin excitare electrică (101), (106), concentrația glicogenului în mușchi scade, uneori cu peste 80%; intensitatea glicogenolizei este în funcție de gradul de activitate al musculaturii în regiunea respectivă a corpului (87). Scăderea afectează numai MA, atît la selacieni (12), cît și la teleosteeni (101), (106). Așadar, efortul brusc se realizează printr-o energogeneză anaerobă, pe cale glicolitică (23). Deoarece conținutul de glicogen din MR nu se modifică, a fost emisă ipoteza că acesta nu participă de loc la eforturile de asemenea natură (12). Metabolismul MR suferă însă modificări însemnate în cursul unui asemenea efort: o puternică creștere a consumului de oxigen (101), (106) și o mare acumulare de acid lactic (101), ceea ce denotă o participare metabolică la efort. Pe piese izolate de țesut (MA+MR), efortul provocat prin excitare electrică duce la scăderea glicogenului în MR și, uneori, la *creșterea* acestuia în MA (102), (106); aceasta cu toate că, luat separat, MR nu produce lucru mecanic.

Efortul puternic creează o stare de anaerobioză tisulară, care se amendează foarte încet. Numeroase date sprijină ipoteza după care acestei stări i se datorește mortalitatea ridicată a peștilor la oboseală, fenomen observat mai ales la salmonide (8), (23), (65). O similitudine a efectelor efortului cu acelea ale hipoxiei asupra metabolismului muscular a fost arătată și de autor (105).

Efortul muscular moderat dar de lungă durată are cu totul alte efecte metabolice. Se pare că materialul energogenetic principal îl constituie în acest caz lipidele, atît în condiții naturale (migrațiuni) (7), (23), (26), cît și experimentale (12). Țesutul implicat în mod deosebit este MR, al cărui conținut de lipide scade mult (scade în oarecare măsură și conținutul de glicogen); aceste date au fost aduse în sprijinul ipotezei după care înotul susținut ar fi realizat de MR (12).

Mușchiul conține catecolamine, mai ales noradrenalină. După unele date, cantitatea acestora crește în urma unui efort (86); după alte date, concentrația catecolaminelor musculare nu variază în funcție de efort — spre deosebire de situația din ficat și din inimă —, ceea ce face îndoielnică participarea lor la reglarea metabolismului de efort în mușchiul somatic (60). Insulina provoacă acumulare de glicogen în mușchi; acumularea este mai slabă dar de mai lungă durată la selacieni (la care o parte a glucozei sanguine se depune în ficat), mai accentuată și de mai scurtă durată la teleosteeni (72), (82). În general, reglarea umorală a metabolismului muscular este mult mai înceată la pești decît la vertebratele superioare (72).

Cu privire la reglarea nervoasă se pare că nu există date.

INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA MUȘCHIULUI

Metabolismul muscular suferă modificări sub acțiunea frigului: se activează calea pentozofosforică în degradarea glicogenului și se accentuează lipogeneza (35); crește concentrația de acid lactic, probabil datorită încetinirii difuziei, ceea ce, la unele specii, duce la o mare scădere a rezistenței la efort (22); scade ușor consumul de oxigen al MR (28). Consumul de oxigen al MA pare să fie independent de temperatură în limite largi de variație a acesteia; chiar și pentru MR, Q_{10} este foarte mic : 1,2 la ton, între 10 și 20°C (28). Acțiunea îndelungată a temperaturii scăzute provoacă modificări musculare adaptative: consumul de oxigen crește, paralel cu creșterea numărului și dimensiunilor mitocondriilor și a numărului de creste ale acestora (40), (41), (57). Se pare că diferențele între specii în ceea ce privește rezistența metabolismului muscular la variații de temperatură sînt corelate cu ecologia acestora (22), (43).

Este un fapt de mult observat că peștii, spre deosebire de alte poichiloterme, înoată normal și în apă foarte rece. Explicația constă probabil, pe de o parte, în valoarea mică a lui Q_{10} pentru respirația mușchiului, iar pe de altă parte în faptul (70) că excitabilitatea mușchiului scade foarte încet la coborîrea temperaturii. A fost demonstrat că unele enzime musculare continuă să funcționeze pînă la —30°C (94).

FUNCȚIA MUȘCHIULUI LATERAL ROȘU

Funcția musculaturii laterale a peștilor a fost analizată amănunțit sub aspectul dinamicii locomotorii (62). Dar diferențierea funcției celor doi mușchi a rămas la stadiul de ipoteze. Conform concepției clasice, MR este un mușchi tonic, căruia i s-ar datora înotul lent și susținut, MA realizînd înotul rapid și de scurtă durată (5). Concepția se bazează pe analogia structurală a fibrelor MR cu ale mușchilor tonici de la vertebratele superioare (51), pe corelația dintre cantitatea de fibre roșii și tipul de locomoție al peștelui (10), pe corelația dintre biopotențialele înregistrate din cei doi mușchi și natura mișcării (12), (81) sau pe aceea dintre modificările rezervelor energetice și natura efortului (12). Totuși, s-a ajuns de mult la concluzia că diferența de tonicitate nu explică marile deosebiri metabolice existente între MA și MR (32).

În 1956 a fost formulată ipoteza rolului metabolic al MR (13), (59). Într-o serie de lucrări, am adus argumente în sprijinul acestei ipoteze, pe care am dezvoltat-o mai amănunțit (99), (101), (102), (103), (104), (106), (107). În linii mari, concepem astfel funcția celor doi mușchi laterali: efortul mecanic este efectuat totdeauna de MA, însă nu pe seama propriului bagaj energetic, ci în primul rînd pe seama materialului pe care i-l furnizează MR printr-un sistem local de transport; acidul lactic format în MA este oxidat în MR, care îndeplinește astfel funcții „hepatoide"; dacă nu le poate îndeplini normal (de exemplu într-un efort foarte intens), este afectat micul bagaj energetic al MA și oboseala survine repede. Menționăm că a fost emisă și ipoteza unui rol al MR similar cu al fibrelor intrafusale (16).

Dovada peremptorie pentru vreuna dintre ipoteze nu a fost adusă încă.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. ACKMAN R. G. a. CORMIER M. G., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1967, **24**, 357.
2. ALNAES E., JANSEN J. K. S. a. RUDJORD T., Acta physiol. scand., 1964, **60**, 240.
3. ANDREEV A. K., Biohimiia, 1958, **23**, 899.
4. — Dokl. Akad. nauk SSSR, 1963, **152**, 464.
5. BARETS A., Arch. Anat. micr. Morph. exp., 1961, **50**, Suppl., 91.
6. BILINSKI E. a. JONAS R. E. E., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1966, **23**, 207.
7. BILINSKI E., in *Fish in research*, Acad. Press, New York, 1969, 135.
8. BLACK E. C., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1958, **15**, 573.
9. BLACK E. C., CONNOR A. R., LAM K.-CH. a. CHIU W.-G., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1962, **19**, 409.
10. BODDEKE R., SLIJPER E. J. a. VAN DER STELT A., Proc. kon. nederl. Akad. Wet., C, 1959, **62**, 576.
11. BOKDAWALA F. D. a. GEORGE J. C., J. anim. Morph. Physiol., 1967, **14**, 223.
12. BONE Q., J. mar. biol. Ass. U. K., 1966, **46**, 321.
13. BRAEKKAN O. R., Nature, 1956, **178**, 747.
14. — Rep. techn. Res. Norw. Fish. Ind., 1959, **3**, *8*, 1.
15. BRAEKKAN O. R. a. BOGE G., Rep. techn. Res. Norw. Fish. Ind., 1965, **4**, *12*, 1.
16. BROTCHI J., Arch. intern. Physiol. Biochim., 1968, **76**, 299.
17. BURT J. R., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1966, **23**, 527.
18. BUTTKUS H., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1963, **20**, 45.
19. CLOS F. et SERFATY A., Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 1957, **92**, 205.
20. COTARIU D. et ȘERBAN M., Rev. roum. Biochim., 1969, **6**, 11.
21. DAMBERGS N., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1963, **20**, 909.
22. DEAN J. M. a. GOODNIGHT C. J., Physiol. Zool., 1964, **37**, 280.
23. DRUMMOND G. I. a. BLACK E. C., Ann. Rev. Physiol., 1960, **22**, 169.
24. DUOBWITZ V. a. PEARSE A. G. E., Nature, 1960, **185**, 701.

25. Filosofova E. M. i Serebrenikova T. P., Jurn. evol. biohim. fiziol., 1969, Supl., 59.
26. Fontaine M. et Hatey J., Physiol. comp. Oecol., 1953, **3**, 37.
27. Fraser D. I., Dyer W. J., Weinstein H. M., Dingle J. R. a. Hines J. A., Canad. J. Biochem., 1966, **44**, 1015.
28. Gordon M. S., Science, 1968, **159**, 87.
29. Görss D., *Inaugural-Dissertation*, Hannover, 1939.
30. Gras J., Reynaud R., Gamoty L., Frey J. a. Henry J. C., Experientia, 1967, **23**, 430.
31. — Experientia, 1967, **23**, 431.
32. Hamoir G., Adv. Protein Chem., 1955, **10**, 227.
33. Hamoir G. a. Konosu S., Biochim. J., 1965, **96**, 85.
34. Hidaka T. a. Toida N., J. Physiol., 1969, **201**, 49.
35. Hochachka P. W. a. Hayes F. R., Canad. J. Zool., 1962, **40**, 261.
36. Hudson R. C. L., J. exp. Biol., 1969, **50**, 47.
37. Itina N. A., Mater. evol. Fiziol., 1956, **1**, 147.
38. Iudaev N. A., Dokl. Akad. nauk SSSR, 1950, **70**, 279.
39. Jangaard P. M., Ackman R. G. a. Sipos J. C., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1967, **24**, 613.
40. Jankowsky H.-D. u. Korn H., Naturwiss., 1965, **52**, 642.
41. Jankowsky H.-D., in *Quantitative biology of metabolism*, sub red. Locker A., Springer, Berlin, 1968, 91.
42. Jones N. R. u. Murray J., Z. vergl. Physiol., 1961, **44**, 174.
43. Kaufman Z. S., Ţitologhiia, 1965, **7**, 655.
44. Khan M. M. R., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1952, **9**, 393.
45. Kilarski W., Z. Zellforsch., 1967, **79**, 562.
46. Kövér A. a. Kovács T., J. cell. comp. Physiol., 1961, **57**, 73.
47. Kövér A., Szabolcs M., Kovács L. et Rácz M., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1966, **11**, *4*, 287.
48. Krnjević K., Nature, 1961, **191**, 1403.
49. Lambertsen G. a. Braekkan O. R., Rep. techn. Res. Norw. Fish. Ind., 1965, **4**, *13*, 1.
50. Lebedeva N. A., Iuriev V. A. Skvorţova N. V. i Soloviev A. L., Jurn. evol. biohim. fiziol., 1969, Supl., 145.
51. Litver G. M., Arhiv anat. ghistol. embriol., 1956, **33**, 10.
52. Lobînţev K. S., Dokl. Akad. nauk SSSR. 1957, **112**, 1116.
53. Love R. M., J. Sci. Food Agr., 1958, **9**, 617.
54. Love R. M. a. Robertson I., J. Sci. Food Agr., 1967, **18**, 217.
55. MacGeachin R. L. a. Debnam J. W., Proc. Soc. exp. Biol., 1960, **103**, 814.
56. MacLeod R. A., Jonas R. E. a. Roberts E., Canad. J. Biochem. Physiol., 1963, **41**, 1971.
57. Malessa P., Marine Biol., 1969, **3**, 143.
58. Mannan A., Fraser D. I. a. Dyer W. J., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1961, **18**, 483.
59. Mori K., Konosu S. a. Miyagawa S., Bull. Jap. Soc. sci. Fish., 1956, **21**, 1233.
60. Nakano T. a. Tomlinson N., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1967, **24**, 1701.
61. Newsholme E. A. a. Taylor K., Biochem J., 1969, **112**, 465.
62. Nursall J. R., Proc. zool. Soc. Lond., 1956, **126**, 127.
63. Ono T., Senō J., Konno K. a. Nagayama F., J. Tokyo Univ. Fish., 1953, **40**, 31.
64. Otte E., Z. Fischerei, 1966, **14**, N. F., 123.
65. Parker R. R. a Black E. C., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1959, **16**, 95.
66. Partmann W., Biochem. Z., 1955, **326**, 260.
67. — Experientia, 1966, **22**, 508.
68. Pechère J.-F. a. Focant B., Biochem. J., 1965, **96**, 113.
69. Pennycuick C. J., J. exp. Biol., 1964, **41**, 291.
70. Perihanjanz I., Z. Biol., 1925, **83**, 349.
71. Perţeva M. N. i Jeludkova Z. P., Jurn. evol. biohim. fiziol., 969, Supl., *85*.
72. Pliseţkaia E. M., Uspehi sovrem. biol., 1964, **57**, 128.
73. Pollak A., Acta biol. Cracov., ser. Zool., 1961, **4**, 143.
74. Pora E. A., Wittenberger C., Pora M. şi Roşca D. I., Bul. ştiinţ. Acad. R. P. R., Secţia biologie, 1954, **6**, 503.
75. Pora E. A. şi Wittenberger C., St. şi cerc. biol. Cluj, 1959, *10*, 267.
76. — St. şi cerc. biol. Cluj, 1960, *11*, 331.
77. Pora E. A., Wittenberger C. şi Gábos M., Studia Univ. „Babeş-Bolyai", Biologia, 1964, *1*, 111.
78. Pora E. A., Şildan N. şi Wittenberger C., Studia Univ., „Babeş-Bolyai", Biologia, 1965, *1*, 85.
79. Pucikov N. V., *Fiziologhiia rîb*, Pişcepromizdat, Moscova, 1954.
80. Ranvier L., C. R. Acad. Sci. Paris, 1873, **77**, 1030.

81. Rayner M. D. a. Keenan M. J., Nature, 1967, **214**, 392.
82. Root R. W., Hall F. G. a. Gray I. E., J. biol. Chem., 1931, **91**, 1.
83. Rückert W., Pflügers Arch. ges. Physiol., 1931, **226**, 323.
84. Saito T., Arai K.-I. a. Yajima T., Nature, 1959, **184**, 1415.
85. Siou G., C. R. Soc. Biol., 1955, **149**, 1422.
86. Stabrovski E. M., Jurn. evol. biohim. fiziol., 1968, *4*, 337.
87. Suyama M., Koike J. a. Suzuki K., J. Tokyo Univ. Fish., 1960, **46**, 51.
88. Suzuki N., Nagoya J. med. Sci., 1954, **17**, 271.
89. Şamarina N. M., Izv. Akad. nauk SSSR, otd. biol., 1943, *2*, 116.
90. Şanta N. şi Bottesch A., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, **13**, 143.
91. Tarr H. L. A., Proc. annu. biol. Colloqu. Oregon, 1959, **20**, 36.
92. Tarr H. L. A. a. Leroux M., Canad. J. Biochem. Physiol., 1962, **40**, 571.
93. Tomlinson N. a. Geiger S. E., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1962, **19**, 997.
94. Tomlinson N., Jonas R. E. E. a. Geiger S. E., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1963, **20**, 1145.
95. Tsuyuki H., Roberts E. a. Vanstone W. E., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1965, **22**, 203.
96. Tsuyuki H., Uthe J. F., Roberts E. a. Clarke L. W., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1966, **23**, 1599.
97. Verjbinskaia N. A. i Savina M. V., Jurn. evol. biohim. fiziol., 1969, *5*, 234.
98. Waterman R. E., Amer. J. Anat., 1969, **125**, 457.
99. Wittenberger C. şi Oros I., St. şi cerc. biol. Cluj, 1961, **12**, 333.
100. Wittenberger C., Com. Acad. R. P. R., 1962, **12**, 327.
101. Wittenberger C. a. Diaciuc I. V., J. Fish. Res. Bd. Canada, 1965, **22**, 1397.
102. Wittenberger C. şi Vîtca E., Studia Univ. „Babeş-Bolyai", Biologia, 1966, *2*, 117.
103. Wittenberger C., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1967, **12**, *2*, 139.
104. — St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1967, **19**, *6*, 457.
105. — Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1968, **13**, *2*, 131.
106. — Marine Biol., 1968, **2**, 1.
107. Wittenberger C., Coro A., Suárez G. a. Portilla N., Marine Biol., 1969, **3**, 24.
108. Wittenberger C. a. Deaciuc I. V., Reg. Congr. IUPS Braşov, Abstracts, 1970, 299.
109. Wittenberger C., Gábos M. şi Groza A., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *2*, 145.
110. Wood J. D., Canad. J. Biochem. Physiol., 1959, **37**, 937.
111. Yanni M., Z. vergl. Physiol., 1962, **45**, 390.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 3 iunie 1971.

INFLUENȚA CÎMPULUI MAGNETIC ASUPRA CONȚINUTULUI ÎN ACIZI NUCLEICI DIN FICAT ȘI MUȘCHI LA PUII DE GĂINĂ *

DE

M. LAZĂR, C. BÂRCĂ și N. NEAGA

591.05 : 59.088.8

The authors investigated the quantitative modifications of nucleic acids from liver and muscle of chickens treated with a magnetic field of 3,000 Oe, some chickens being also bursectomized.

It could be established that the magnetic field produced an increase of nucleic acids. The bursectomy also stimulated the synthesis of nucleic acids in the investigated tissues.

Metabolismul acizilor nucleici este strîns legat de metabolismul proteinelor, de aceea rolul lor este esențial pentru viață. Acizii nucleici reacționează continuu atît prin modificări cantitative, cît și prin caracterul și intensitatea metabolismului lor la diferiți factori și procese legate în special de biosinteza proteinelor.

A. Novikoff și R. Potter (citați după (1)) găsesc o concentrație foarte mare a acizilor nucleici în perioada metabolismului cel mai crescut al proteinelor (în a 15-a zi de dezvoltare a embrionilor de găină) cînd cantitatea de ARN și ADN este dublă, scăzînd apoi la nivelul inițial pînă în a 20-a zi de dezvoltare.

Raportul ARN/ADN în ficatul embrionilor de găină crește pînă în a 12-a — a 13-a zi, iar spre ziua a 20-a revine la valoarea inițială.

I. Serghienko (citat după (1)), lucrînd pe șobolani de diferite vîrste, a arătat că în timpul vieții, atît în organismul întreg, cît și în diferite organe, are loc o scădere a cantității de fosfor nucleoproteic, procesul fiind cel mai pronunțat în primele 3 luni de viață. La șobolanii bătrîni,

* Comunicată la simpozionul de biomagnetism, Iași, mai, 1971.

în comparaţie cu cei nou-născuţi, s-a observat o scădere a acizilor nucleici din muşchi cu 85%, din ficat cu 53%, iar din creier cu 62%.

Numeroasele experienţe efectuate pe diverse animale au demonstrat că o serie de factori, cum sînt razele X, razele ultraviolete, lumina, narcoticele, hormonii etc., determină modificări ale conţinutului de ADN şi ARN din diferite ţesuturi.

Deoarece în cercetări anterioare noi am găsit modificări ale unor indici fiziologici şi în special la nivelul proteinelor plasmatice la puii de găină supuşi acţiunii cîmpului magnetic, ne-am propus să cercetăm modificările cantitative ale acizilor nucleici din ficat şi muşchi atît la puii trataţi cu cîmp magnetic, cît şi la cei bursectomizaţi.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost efectuate pe pui de găină din rasele Leghorn alb şi Rock alb. Puii de o zi, aparţinînd celor două rase, au fost împărţiţi în cîte 4 loturi, primul servind ca lot martor.

Puii din loturile 2 (un lot Leghorn şi altul Rock) au fost supuşi acţiunii cîmpului magnetic timp de 10 zile, cîte 5 min zilnic.

Puii aparţinînd loturilor 3 au fost bursectomizaţi în prima zi după ecloziune, dar nu au fost supuşi acţiunii cîmpului magnetic.

Puii din loturile 4 au fost bursectomizaţi în prima zi după ecloziune şi trataţi cu cîmp magnetic la fel ca cei din loturile 2.

Pentru tratarea puilor a fost folosit un electromagnet de tip Weiss, cu polii cilindrici de 10 cm diametru. Intensitatea cîmpului magnetic a fost de 3 000 Oe.

Cînd puii din rasa Leghorn alb aveau vîrsta de 15 zile am dozat ADN şi ARN din ficat şi muşchi.

Determinarea acizilor nucleici la puii din rasa Rock alb s-a făcut la vîrsta de 90 de zile.

Separarea acizilor nucleici de celelalte componente celulare s-a efectuat folosind metoda Schmidt şi Tonhauser.

Pentru determinarea ARN am utilizat metoda Mejbaum (determinarea ribozei cu orcinol), iar a ADN prin metoda Dische (determinarea dezoxiribozei cu difenil-amină (10)). Intensitatea coloraţiei a fost citită la spectrocolorimetrul „Specol" (ARN la 660 mμ lungime de undă, iar ADN la 600 mμ).

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Datele obţinute pe puii din rasa Leghorn alb sînt redate în tabelele nr. 1 şi 2, iar cele obţinute la puii din rasa Rock în tabelele nr. 3 şi 4.

Analiza acestor rezultate arată că acizii nucleici din ţesuturile cercetate prezintă modificări cantitative atît sub influenţa cîmpului magnetic, cît şi a bursectomiei.

Puii din rasa Leghorn, trataţi cu cîmp magnetic, prezintă o creştere semnificativă atît a ADN, cît şi a ARN hepatic. La puii bursectomizaţi, cantitatea acizilor nucleici este crescută, totuşi creşterea este nesemnificativă. O creştere semnificativă a ADN şi ARN din ficat se înregistrează şi la puii bursectomizaţi şi supuşi acţiunii cîmpului magnetic.

Tabelul nr. 1

Acizii nucleici la puii de găină supuşi acţiunii cîmpului magnetic şi bursectomici
Pui Leghorn la 15 zile

Nr. crt.	Lotul	Nr. puilor	Ţesutul	ADN (γ/100 mg ţesut)			ARN (γ/100 mg ţesut)		
				$\overline{X}$	±ES	p	$\overline{X}$	±ES	p
1	martor	12	ficat	170,20	4,70	—	913,60	10,12	—
2	tratat C. M.	12	,,	194,50	5,00	<0,01	943,00	8,53	<0,05
3	Bx	12	,,	181,90	6,72	—	919,10	6,35	—
4	Bx şi tratat C. M.	12	,,	189,30	6,54	<0,05	945,30	6,72	<0,05

Notă. C. M. Cîmp magnetic.
Bx, Bursectomizaţi.

Tabelul nr. 2

Acizii nucleici la puii de găină supuşi acţiunii cîmpului magnetic şi bursectomici
Pui Leghorn la 15 zile

Nr. crt.	Lotul	Nr. puilor	Ţesutul	ADN (γ/100 mg ţesut)			ARN (γ/100 mg ţesut)		
				$\overline{X}$	± ES	p	$\overline{X}$	± ES	p
1	martor	12	muşchi	74,30	3,63	—	285,30	4,50	—
2	tratat C.M.	12	,,	86,30	3,89	<0,05	300,90	6,80	<0,05
3	Bx	12	,,	77,30	4,02	—	300,00	6,10	—
4	Bx şi tratat C.M.	12	,,	80,52	3,96	—	307,30	6,45	<0,05

Tabelul nr. 3

Acizii nucleici la puii de găină supuşi acţiunii cîmpului magnetic şi bursectomici
Pui Rock la 90 de zile

Nr. crt.	Lotul	Nr. puilor	Ţesutul	ADN (γ/100 mg ţesut)			ARN (γ/100 mg ţesut)		
				$\overline{X}$	±ES	p	$\overline{X}$	±ES	p
1	martor	10	ficat	203,00	±6,35	—	746,80	±17,49	—
2	tratat C. M.	10	,,	212,00	±4,54	—	787,00	±14,12	—
3	Bx	10	,,	211,40	±6,42	—	836,40	±20,26	0,05
4	Bx şi tratat C. M.	10	,,	214,50	±5,94	—	790,00	±16,22	—

Tabelul nr. 4

Acizii nucleici la puii de găină supuşi acţiunii cîmpului magnetic şi bursectomici
Pui Rock la 90 de zile

Nr. crt.	Lotul	Nr. puilor	Ţesutul	ADN (γ/100 mg ţesut)			ARN (γ/100 mg ţesut)		
				$\overline{X}$	±ES	p	$\overline{X}$	±ES	p
1	martor	10	muşchi	56,80	±2,63	—	113,30	±4,04	—
2	tratat C.M.	10	,,	63,30	±3,05	—	125,20	±3,17	<0,05
3	Bx	10	,,	64,50	±3,63	—	124,50	±3,12	<0,05
4	Bx şi tratat C. M.	10	,,	61,80	±3,42	—	123,20	±3,39	—

6 — c. 3080

În muşchi atît ADN, cît şi ARN cresc semnificativ la puii Leghorn trataţi cu cîmp magnetic. La puii numai bursectomizaţi se înregistrează o creştere a acizilor nucleici, aceasta este însă nesemnificativă. Acizii nucleici din muşchi la lotul de pui bursectomizaţi şi trataţi cu cîmp magnetic prezintă o creştere faţă de lotul martor, dar creşterea este semnificativă numai pentru ARN.

Analiza rezultatelor obţinute la puii din rasa Rock alb arată că şi în acest caz cantitatea acizilor nucleici din ficat este crescută la puii trataţi cu cîmp magnetic, creşterea fiind însă nesemnificativă.

La puii bursectomizaţi se constată o creştere nesemnificativă a ADN şi o creştere semnificativă a ARN.

La puii din lotul bursectomizat şi tratat cu cîmp magnetic situaţia este aceeaşi ca şi la lotul 2, adică se constată o creştere nesemnificativă a ambilor acizi.

În muşchi creşterile sînt semnificative numai în cazul ARN, la puii trataţi cu cîmp electromagnetic şi la cei bursectomizaţi.

Se observă că variaţiile cantitative ale acizilor nucleici la puii din rasa Rock sînt în acelaşi sens cu cele obţinute la rasa Leghorn, dar mai puţin evidente, fapt explicabil prin aceea că determinările la puii din rasa Rock s-au făcut după 90 de zile de la bursectomie sau de la tratamentul cu cîmp magnetic, cînd efectul cîmpului magnetic sau ale bursectomiei dispare ori se manifestă foarte slab. Aceste fapte concordă cu constatările noastre referitoare la evoluţia proteinelor totale plasmatice, care prezintă o creştere semnificativă în urma aplicării tratamentului cu cîmp magnetic sau a bursectomiei, creştere ce se menţine aproximativ 40 – 50 de zile după întreruperea tratamentului sau a bursectomiei. După această vîrstă cantitatea proteinelor la puii din loturile experimentale se apropie de valorile lotului martor.

Numeroase experienţe efectuate pe animale de către diverşi cercetători au demonstrat intervenţia acizilor nucleici în biosinteza proteinelor. A. K o r n e r (5), experimentînd pe şobolani, a arătat rolul ficatului în sinteza proteinelor, proces în care un aport deosebit îl au hormonii, dar mai ales hormonul somatotrop, care stimulează activitatea ARN şi sinteza proteică.

D. G a r r e n şi colaboratori (citaţi după (5)) au constatat că corticosteroizii stimulează sinteza tuturor tipurilor de ARN din ficatul şobolanilor.

R. T a t a (1963), L. S o k o l o f f şi colaboratori (1961, 1963) (citaţi după (5)) au arătat că hormonii tiroidieni determină o creştere a sintezei ARN. Sub influenţa tiroxinei şi a testosteronului creşte cantitatea acizilor nucleici în rinichi (1).

P. J i t a r i u (3), P. J i t a r i u şi colaboratori (4), A. M. Z i r r a şi colaboratori (11) susţin că acţiunea cîmpului magnetic are efect stimulant asupra organismului în general şi asupra glandelor cu secreţie internă în special.

Cercetările histochimice efectuate de A. M. Z i r r a şi colaboratori (11) pe glandele cu secreţie internă (hipofiză, tiroidă, suprarenală, ovar), provenite de la animale supuse acţiunii cîmpului magnetic, au evidenţiat un aspect de hiperfuncţie al acestor glande, care duce la eliberarea unei cantităţi crescute de hormoni în organism. Desigur că această cantitate crescută de hormoni influenţează sinteza acizilor nucleici şi a

proteinelor, determinînd o creştere a acestora la nivelul unor ţesuturi, fapt constatat şi de noi în experienţele întreprinse.

Rezultate în acelaşi sens au fost obţinute şi în cazul cercetărilor noastre histologice, efectuate pe tiroida puilor de găină supuşi acţiunii cîmpului magnetic în diferitele faze de dezvoltare ontogenetică. Pe secţiunile respective se observă o stimulare evidentă a tiroidei, caracterizată prin reducerea diametrului foliculilor tiroidieni, număr mai mare de foliculi pe mm² de suprafaţă, epiteliul folicular înalt şi ţesutul interfolicular mai abundent [1].

Într-o lucrare anterioară (6) semnalam efectul stimulant al cîmpului magnetic asupra creşterii puilor.

Bazaţi pe datele din literatura de specialitate, precum şi pe rezultatele obţinute de noi se poate presupune că influenţa cîmpului magnetic se manifestă în primul rînd asupra sistemelor coordonatoare centrale din cortex şi diencefal, respectiv hipofiză, care este stimulată în secreţia de hormoni. Hormonul somatotrop îşi exercită acţiunea asupra sintezei proteinelor şi asupra creşterii, prin stimularea sintezei ARN. A. K o r n e r (5), a demonstrat că hormonul de creştere îşi exercită acţiunea la nivelul ribozomilor şi nucleolului, stimulînd în special sinteza ARN-mesager.

În sinteza acizilor nucleici şi a proteinelor, pe lîngă hormonul somatotrop hipofizar, mai intervin şi alţi hormoni: insulina, estrogenii, androgenii, care au o acţiune net anabolică asupra metabolismului proteic.

Hipofiza prin multiplele şi complexele corelaţii funcţionale are un rol preponderent în coordonarea activităţii celorlalte glande endocrine. Desigur că este posibilă şi acţiunea directă a cîmpului magnetic asupra sistemelor enzimatice ale celulelor glandulare sau ale celulelor din diverse ţesuturi.

Referitor la efectul bursectomiei asupra dinamicii acizilor nucleici din ţesuturile cercetate, se cunoaşte deja că extirparea bursei lui Fabricius are un efect stimulant asupra tiroidei în primele 30 de zile după bursectomie, după cum rezultă din cercetările lui V. P i n t e a şi colaboratori (8). Stimularea tiroidei va determina la rîndul său o creştere a acizilor nucleici, fapt constatat de noi în experienţele efectuate. Creşterea acizilor nucleici din ficat şi muşchi, precum şi creşterea proteinelor plasmatice la puii bursectomizaţi indică o uşoară stimulare a organismului prin bursectomie, ceea ce a fost constatat şi de alţi autori (8).

Deoarece la puii bursectomizaţi şi trataţi cu cîmp magnetic creşterea cantitativă a acizilor nucleici din ficat şi muşchi este de obicei mai accentuată faţă de puii bursectomizaţi, rezultă că la acţiunea stimulantă a bursectomiei s-a adăugat şi cea a cîmpului magnetic.

CONCLUZII

1. Tratarea puilor cu cîmp magnetic de 3 000 Oe în primele 10 zile după ecloziune determină o creştere a acizilor nucleici din ficat şi din muşchi.

2. Bursectomia executată în prima zi după ecloziune are o acţiune stimulatoare asupra sintezei acizilor nucleici, însă mai slabă decît acţiunea cîmpului magnetic.

[1] Date nepublicate.

3. Asocierea bursectomiei cu acţiunea cîmpului magnetic determină o creştere mai accentuată a acizilor nucleici decît bursectomia.

(Avizat de prof. P. Jitariu.)

DER EINFLUSS DES MAGNETFELDES AUF DEN NUKLEINSÄUREGEHALT VON LEBER UND MUSKEL BEI KÜKEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die quantitativen Veränderungen der DNS und RNS in Leber und Muskel von Küken nach Behandlung mit einem Magnetfeld von 3 000 Oe. untersucht. Eine Reihe von Küken wurden bursektomiert und der Wirkung des Magnetfeldes ausgesetzt.

Die Untersuchungen zeigen ein Wachsen der Quantität der Nukleinsäuren aus Leber und Muskel unter der Wirkung des Magnetfeldes. Die Entfernung der Bursa Fabricii hat ebenfalls einen stimulieren den Einfluß auf die Synthese der Nukleinsäuren, während die Verbindung von Bursektomie und Magnetfeld zu einem ausgeprägteren Anstieg der Nukleinsäurenmenge führt.

BIBLIOGRAFIE

1. Cepinoga P. O., *Acizii nucleici şi rolul lor biologic*, Edit. medicală, Bucureşti, 1958.
2. Chargaff E. a Davidson D. N., *The nucleic acids*, Acad. Press Inc., New York, 1965, 1 ~ 2.
3. Jitariu P., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1966, 11, 1, 3 – 24.
4. Jitariu P., Jitariu. M., Lazăr M., Dimitriu Gh., Neaga N., Acatrinei Gh., Dinculescu Tr., Măcelariu A. şi Pungociu V., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi, 1962, 8, 1, 1 – 10.
5. Korner A., *Growth hormone control of biosynthesis of protein and ribonucleic acid*, Acad. Press Inc., New York, 1965, 205 – 240.
6. Lazăr M., Aldea M. şi Roşca V., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi, 1966, 12, 1, 11 – 17.
7. Milcu Şt. M., Vaisler L. şi Costiner Emma, *Ficatul şi hormonii*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1967.
8. Pintea V., Leancu M., Jivănescu I. et Garici Ileana, Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1967, 12, 6, 357 ~ 361.
9. Pora E. A., Giurgea-Iacob R. şi Henegaru O., Studia Univ., „Babeş-Bolyai", Cluj, Biologia, 1966, 2, 125 ~ 130.
10. Portocală R. şi Popa L., *Acizii ribonucleici celulari şi virali*, Edit., Academiei. Bucureşti, 1966.
11. Zirra A. M., Voicu A., Comnoiu M. şi Stratulat L., St. cerc. balneofizioterapie, 1964, 6, 134 ~ 139.

Universitatea „Al. I. Cuza" Iaşi,
Laboratorul de fiziologia animalelor şi a omului
şi
Institutul agronomic Iaşi,
Laboratorul de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 26 august 1971

ENTOMOFAUNA LUCERNEI CU REFERIRI SPECIALE ASUPRA POLENIZATORILOR DIN NORD-ESTUL CÎMPIEI BĂRĂGANULUI

DE

G. CIURDĂRESCU şi I. ŢÎRU

595.7 : 591.531.14. : 582.739

In the period of the years 1968–1970, researches were carried out in order to determine the insects visiting lucerne in the Northern region of the Bărăgan plain. It was established that these insects are belonging to the orders: Heteroptera, Lepidoptera, Diptera and Hymenoptera. Among the Hymenoptera, honey bees (*Apis mellifica* L.) and the wild bees of the genera *Eucera* and *Halictus* were polslinating the lucerne.

Florile de lucernă sînt intens vizitate de o bogată entomofaună, alcătuită din insecte aparţinînd diferitelor grupe sistematice. Dintre acestea, de o deosebită importanţă practică se remarcă insectele cuprinse în suprafamilia *Apoidea* (ord. *Hymenoptera*), respectiv polenizatorii lucernei (3), (6), (7), (11), (12). Lipsa polenizatorilor determină la lucernă, plantă alogamă entomofilă, o fructificare foarte slabă, situaţie reflectată în producţia de sămînţă scăzută (1), (2), (4), (9), (10).

Din cercetările efectuate în ţara noastră (5), (8), (13) a reieşit faptul că, datorită mecanismului de deschidere al florilor de lucernă, dintre insectele care vizitează florile, albina meliferă (*Apis mellifica* L.) are o eficacitate redusă, deschizînd pînă la 10% din florile vizitate. Spre deosebire de aceasta, albinele sălbatice din genurile *Eucera*, *Halictus*, *Andrena*, *Bombus* sînt polenizatorii eficienţi ai lucernei, deschizînd pînă la 100% florile vizitate.

În contextul acestei situaţii în perioada 1968–1970 am efectuat cercetări, cu scopul de a stabili componenţa entomofaunei lucernei cu referiri asupra polenizatorilor, din nord-estul Cîmpiei Bărăganului, regi-

une nestudiată în acest sens pînă acum. Rezultatele obținute constituie subiectul lucrării de față.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Observațiile și colectările de insecte au fost efectuate pe loturi semincere de lucernă, în perioada înfloritului, aparținînd Stațiunii experimentale agricole Brăila. Această stațiune este reprezentativă pentru partea nordică a Bărăganului, fiind situată în zona ecologică favorabilă II de cultură a lucernei.

Colectările entomologice s-au efectuat în anul 1968 în perioada 18–28. V; în anul 1969 în perioada 6–18. VI; în anul 1970 în perioada 12. VI–3.VII, de cinci ori pe zi la orele 8, 10, 12, 14, 16. Durata unei colectări a fost de 60 min. Pentru colectări s-a folosit un fileu cu Φ = 20 cm.

REZULTATELE OBȚINUTE

Componența entomofaunei. În cei trei ani de experimentare s-a observat că entomofauna lucernei este alcătuită din insecte aparținînd ordinelor: *Diptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera* și *Hymenoptera* (fig. 1). Valorile lor numerice au variat de la an la an și de la ordin la ordin. Cele mai multe exemplare colectate, atît pe ani cît și în totalitate, au aparținut ordinelor *Diptera* și *Hymenoptera*.

Componența entomofaunei polenizatoare. Polenizatorii lucernei cuprind albinele melifere (*Apis mellifica* L.) cu diferite rase și varietăți și albinele sălbatice din genurile *Eucera*, *Halictus*, *Xylocopa*, *Mellita*, *Bombus* (fig. 2). Numeric, valorile cele mai mari le-au avut genurile: *Apis*, *Eucera* și *Halictus*. S-a constatat că această creștere numerică a albinelor melifere determină scăderea numărului de albine sălbatice și invers. Se pare că acest lucru se datorește imposibilității de desfășurare a activității lor în condiții optime, în același timp și pe același areal.

Variația numerică diurnă a speciilor polenizatoare. Numărul de flori vizitate este în strînsă legătură cu numărul și felul insectelor ce le vizitează. S-a constatat că atît pe specii, cît și în totalitatea lor numărul polenizatorilor crește către orele 10–12 și în măsură mai mică în jurul orelor 16 (tabelul nr. 1).

În restul orelor numărul lor este mai scăzut, pe de o parte, datorită faptului că ele își încep sau își termină activitatea și, pe de altă parte, datorită retragerii lor spre cuiburi, pentru a se feri de căldurile mari din diferite perioade ale zilei.

Dominanța speciilor polenizatoare. Acest parametru ecologic a variat în cei trei ani de observații în mod diferit (fig. 3). Astfel în anul 1968 lipsa albinelor melifere a determinat variația dominanței albinelor sălbatice între 6,2 și 92,8%. În anul 1969, dominanța ridicată a albinelor melifere (46,2%) a determinat scăderea celor sălbatice (5,1–23,7%). Aceeași situație, dar în procente diferite, s-a constatat și în anul 1970.

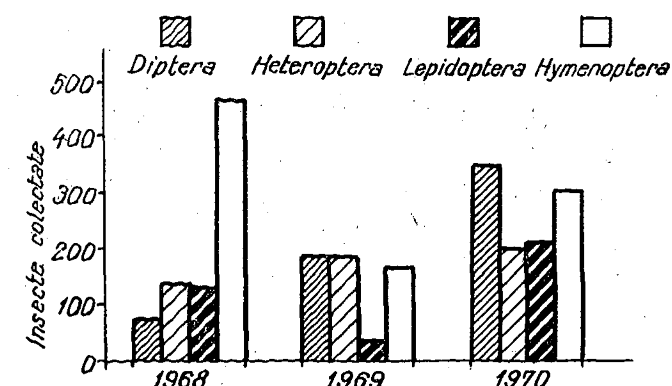


Fig. 1. — Principalele grupe sistematice de insecte care alcătuiesc entomofauna lucernei.

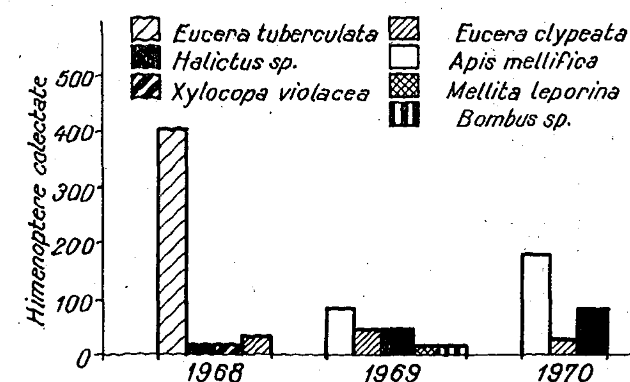


Fig. 2. — Apoidele polenizatoare ale lucernei.

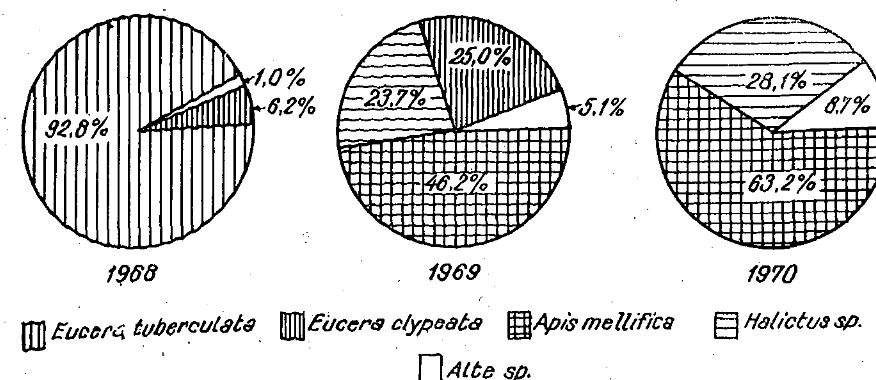


Fig. 3. — Dominanța speciilor polenizatoare ale lucernei.

Tabelul nr. 1

Ritmul numeric diurn al polenizatorilor lucernei, Brăila 1968–1970

Specia	1968					1969					1970				
	8	10	12	14	16	8	10	12	14	16	8	10	12	14	16
Eucera tuberculata	22	138	138	85	19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Halictus sp.	1	–	1	–	–	4	4	14	9	10	21	25	21	13	3
Xylocopa violacea	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Eucera clypeata Er.	6	4	6	4	4	7	5	15	8	6	2	7	7	5	2
Mellita leporina Panz.	–	–	2	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Bombus sp.	–	1	4	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Apis mellifica L.	–	–	–	–	–	7	22	20	17	14	17	34	30	51	53
Total	30	145	151	90	24	18	31	49	34	30	40	66	58	69	58

THE POLLINATING INSECTS OF LUCERNE IN THE NORTH-EAST OF THE BĂRĂGAN PLAIN

SUMMARY

By collecting insects on the flowering lucerne in the years 1968–1970, it was established that the flowers were visited by Heteroptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera. Only some genera of the Hymenoptera, as *Apis*, *Eucera*, *Halictus*, *Bombus*, *Xylocopa*, *Melitta*, were pollinators of the lucerne. During the day, the number of pollinating insects was increasing until midday and it was lower at 4 hours p. m.

The genera *Apis*, *Eucera* and *Halictus* had the highest values for dominance. In 1968, when there were few honey bees, the dominance of wild bees ranged between 6.2–92.8%. In 1969, the high dominance of honey bees (46.2%) determined a lower dominance of wild bees (5.1–23.7 %). The same situation, but with different percentages, was noted in 1971.

BIBLIOGRAFIE

1. Armstrong J. a. White W., J Agr. Sci., 1935, **25**.
2. Arzani L., Ric. Sci., 1946, **2**, *34*.
3. Bohart G., Yearbook separate Repr. from Yearbook of Agriculture, 1952, *2302*.
4. Baker H.,Science, 1963, *139*.
5. Ciurdărescu G., Apicultura, 1970, *11*.
6. Doron A., Arboric fruit, 1966, **13**, *146*.
7. Faegri K. a. Pisl L., *The principles of pollination ecology*, Pergamon Press, Londra, 1966.
8. Iuga Victoria, St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, **13**, *3*.
9. Larkin R., *The interrelationship of plant characters, bees, weather and alfalfa seed production*, Dept. of Agronomy, Univ. of Nebraska, 1950.
10. Rimasevskii V., Biul. Mosk. Obsc. I spit. Prir. Biol., 1969, **76**, *5*.
11. Tiganov K., Pcelovodstvo, 1953, *6*.
12. Varga P. şi Ciurdărescu G., Anal. I. C. C. P. T., 1967, seria C, **34**.

I. C. C. P. T. – Fundulea.

Primit în redacţie la 29 mai 1971.